

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - Nº 020/CENIPA/2012**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PT-DRI</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>95-B55</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>28MAIO2008</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.....	9
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	9
2 ANÁLISE .....	10
3 CONCLUSÃO.....	11
3.1 Fatos.....	11
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.....	13
6 DIVULGAÇÃO.....	13
7 ANEXOS.....	14

## **SINOPSE**

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-DRI, modelo 95-B55, ocorrido em 28MAIO2008, classificado como perda de componente em voo.

Durante a decolagem, logo após recolher o trem de pouso, o piloto sentiu forte impacto na aeronave e de imediato retornou à pista.

O piloto e os três passageiros saíram ilesos.

A aeronave teve danos graves.

Não houve a designação de representante acreditado.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
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
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
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
PLA	Piloto de Linha Aérea – Avião
PN	<i>Part Number</i> – número de parte ou peça
PPR	Piloto Privado – Avião
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
RWY	Pista de pouso e decolagem
SBMO	Designativo de localidade – Aeródromo de Maceió
SBRF	Designativo de localidade – Aeródromo de Recife
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
TWY	Pista de táxi
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> 95-B55 <b>Matrícula:</b> PT-DRI <b>Fabricante:</b> BEECHCRAFT	<b>Operador:</b> Excelsior Med. Ltda.
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 28MAIO2008 / 10:25 UTC <b>Local:</b> Aeroporto Internacional de Recife (SBRF) <b>Lat.</b> 08 °07'35"S – <b>Long.</b> 034°55'22"W <b>Município – UF:</b> Recife - PE	<b>Tipo:</b> Perda de componente em voo

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

O voo consistia do transporte de 03 passageiros do aeródromo de Recife, PE (SBRF) com destino ao aeródromo de Maceió, AL (SBMO).

Durante a decolagem, às 07h25min, após sair do solo, com o trem de pouso já recolhido, o piloto sentiu forte impacto na aeronave, seguido de intensa vibração.

De imediato, comandou o trem de pouso em baixo e retornou à pista, efetuando o pouso em frente com sucesso.

### 1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	01	03	-

### 1.3 Danos à aeronave

Houve desprendimento de uma das pás da hélice do motor direito, causando danos graves no cubo da hélice e no berço do motor correspondente, bem como na carenagem inferior do trem de pouso do nariz.

### 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	6300:00
Totais nos últimos 30 dias	07:00
Totais nas últimas 24 horas	03:00
Neste tipo de aeronave	260:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	07:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	03:00

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

#### 1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclub de Pernambuco, em 1979.

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

O piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações de aviões classe multimotores terrestres (MLTE) e de voo por instrumentos (IFRA) 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 TC-1391, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica BEECHCRAFT, em 1971.

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 "100 horas", foi realizada em 06MAIO2008 pela oficina MANAL- Manutenção Alagoana de Aeronaves Ltda., estando com 08 horas e 45 minutos voadas após a inspeção.

A última revisão geral do motor foi realizada em 24OUT2003 pela oficina América do Sul, em Sorocaba-SP, estando com 788 horas e 50 minutos voadas após a revisão.

O conjunto de hélice do motor direito era McCauley, P/N 2AF34C55-0, modelo 2AF34C55-O, número de série 842578 e possuía um total de 4.753 horas e 55 minutos.

Os dois conjuntos de hélice realizaram revisão geral com 4.333 horas em 01JUL2005, na oficina Aero-Espina Ltda., cumprindo o tempo entre revisões (TBO) de 1.500 horas ou 05 anos previsto pelo fabricante.

Na data do acidente, o conjunto de hélice estava com 420 horas e 10 minutos, após a revisão.

## **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 Internacional Gilberto Freire (SBRF) era público, administrado pela INFRAERO e operava VFR e IFR, diurno e noturno e era compatível com a operação da aeronave.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 18/36, com dimensões de 3100 metros de comprimento e 45 metros de largura e elevação de 33 pés.

### **1.11 Gravadores de voo**

Não requeridos e não instalados.

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

Constatou-se que uma pá do conjunto de hélices do motor direito soltou-se logo após a decolagem. Em consequência, o motor direito teve um violento desbalanceamento, tendo se deslocado do seu berço.

A vibração provocou danos na asa direita, no berço desse motor e no trem de pouso do nariz.

A pá da hélice desprendida caiu na área gramada, entre a RWY 18 e a TWY "K", sem causar danos a terceiros.

### **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**

Durante a ação inicial constatou-se a presença de trincas, bem como de sinais de oxidação no cubo da hélice do motor direito.

Em razão destas constatações, o cubo da hélice foi encaminhado ao IAE (Instituto de Aeronáutica e Espaço) que emitiu um relatório concluindo que a falha ocorreu pelo mecanismo de fadiga iniciado na região de rosca, tanto da pá quanto do alojamento em que ela era fixada, indicando que as peças trabalharam umas contra as outras.



Provavelmente, o ajuste de fixação da pá não foi realizado adequadamente, permitindo que as primeiras roscas de suas peças trabalhassem umas contra as outras, o que induziu o processo de fadiga que levou a fratura do conjunto.

Na base de sustentação da pá que foi arremessada também foi verificada uma rachadura, que, possivelmente, fora produzida em razão da quebra do cubo.

A AD *Airworthiness Directive* nº 91-15-04 e o Manual de Serviços da Hélice nº 710930 *Section E* previam que nas revisões gerais de 1500 horas, ou de cinco anos, fosse inserido no cubo da hélice, em caráter obrigatório, um óleo com corante vermelho chamado *Red Dye* a fim de permitir a detecção de trincas no referido componente.

O torque para fixação das pás da hélice também deveria ser verificado nas revisões gerais.

As instruções técnicas também previam que, nas inspeções periódicas, com intervalos de cem horas, fosse verificada a ocorrência de vazamento do óleo com corante vermelho no cubo da hélice, indicando com isso, a existência de trincas no mesmo.

Foi solicitada a abertura do conjunto de hélice do motor esquerdo, motor bom, com o propósito de verificar a presença do óleo com corante vermelho no seu interior.

Tal procedimento permitiu constatar que não havia a presença daquele fluido no cubo da hélice do motor esquerdo. Por analogia, supõe-se que também não foi inserido o óleo no cubo da hélice do motor direito (avariado), o que não permitiu que fosse identificada a trinca no cubo antes do seu colapso.

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

Tratava-se de aeronave registrada na categoria de Transporte Público Privado (TPP), cujo operador não possuía estrutura e cultura organizacional de empresa aérea.

Os serviços de manutenção da aeronave eram acompanhados pelo seu piloto, que por sua vez não detinha os conhecimentos suficientes na área da manutenção.

### **1.18 Aspectos operacionais**

A aeronave decolou do aeródromo de Recife, PE (SBRF), com destino ao aeródromo de Maceió, AL (SBMO), com um tripulante e três passageiros.

O voo tinha como objetivo o transporte de profissionais da saúde da empresa operadora da aeronave para a realização de um trabalho de supervisão dos hospitais credenciados em Maceió.

O piloto era acostumado a executar esse tipo de voo, pois já estava na empresa há dois anos.

Após a decolagem, o piloto sentiu um forte impacto seguido de intensa vibração, tendo comandado o trem em baixo e efetuado pouso em frente, ainda na pista, com sucesso.

Em seguida, o piloto retornou ao pátio de estacionamento e efetuou o corte dos motores.

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 forte vibração sentida pelo piloto após a decolagem foi gerada pelo desbalanceamento do motor direito, causado pela soltura de uma das pás da sua hélice.

Ao sentir a vibração, o piloto decidiu pelo pouso imediato em frente, ainda na pista, com o abaixamento do trem de pouso. Sua pronta resposta, ao realizar o pouso com sucesso, evitou um acidente de maiores proporções.

Durante a ação inicial, foi constatado que no cubo da hélice avariado havia sinais da presença de trincas, antes do acidente, sendo também observados, no local da fratura, sinais de oxidação.

Essa oxidação só poderia ter se processado durante algum tempo de exposição da superfície da fratura com a atmosfera, indicando que as fraturas não eram recentes.

O relatório técnico emitido pelo IAE (Instituto de Aeronáutica e Espaço), que examinou as causas das avarias do conjunto do cubo e hélice em questão, concluiu que, provavelmente, o ajuste de fixação da pá não foi realizado adequadamente, permitindo que as primeiras roscas de suas peças trabalhassem uma contra a outra, o que induziu o processo de fadiga que levou à fratura do conjunto e ao desprendimento da hélice, em razão do colapso do conjunto.

As trincas no cubo da hélice provocadas pela fadiga não puderam ser detectadas nas inspeções visuais porque, na última revisão geral do conjunto, não fora inserido o óleo conhecido como *Red Dye*, que tem a função de delatar tais trincas.

O torque para a fixação das pás da hélice durante a revisão geral foi inadequado, o que iniciou o processo de fadiga.

A supervisão dos inspetores de manutenção da oficina revisora não detectou a falha nos serviços realizados no conjunto da hélice.

Suspeita-se, ainda, que houve um inadequado treinamento dos mecânicos envolvidos na execução dos serviços na aeronave, em razão da interpretação incorreta das publicações técnicas, o que levou à aplicação do torque inadequado durante os serviços de fixação das pás e, também, à não aplicação do óleo com corante vermelho nos cubos das hélices, durante a sua revisão geral.

Ao submeter a aeronave a todas as revisões e inspeções previstas e em oficinas homologadas, o operador atendeu integralmente o que está previsto no RBHA 91 com respeito à sua responsabilidade de conservação e aeronavegabilidade da aeronave.

A falta de fiscalização do órgão regulador do Sistema de Aviação Civil pode ter contribuído, na medida em que não se verificou o programa de treinamento dos mecânicos da oficina.

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

### **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) o voo consistia do transporte de três passageiros, do aeródromo de Recife para o aeródromo de Maceió;
- g) durante a decolagem, houve o desprendimento de uma pá da hélice do motor direito;
- h) o piloto realizou o pouso logo em seguida ao desprendimento;
- i) a aeronave sofreu danos graves; e
- j) o piloto e os 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.

###### **3.2.1.2.2 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 a operação da aeronave**

###### **a) Instrução – indeterminado**

É possível que os mecânicos envolvidos na revisão geral de 1500 horas nos cubos das hélices, não estivessem adequadamente treinados, e possam ter encontrado, inclusive, dificuldade para interpretar as Publicações Técnicas correlatas.

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

Na revisão geral realizada nos conjuntos dos cubos das hélices da aeronave ocorreu a fixação das pás do conjunto direito com um torque diferente do previsto, o que

possibilitou o início de fadiga na área e posteriormente, o colapso do cubo da hélice, provocando o desprendimento de uma das pás.

Na mesma revisão, o óleo com corante vermelho *Red Dye* não foi inserido nos cubos, o que impossibilitou a percepção das trincas nas inspeções visuais posteriores.

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

Os serviços de manutenção nos conjuntos de hélices, por ocasião da sua revisão geral, não foram corretamente supervisionados pela oficina, o que permitiu que fossem realizados inadequadamente.

### **d) Outro – indeterminado**

É possível que a falta ou a inadequação do treinamento dos mecânicos, responsáveis pela execução e supervisão dos serviços de manutenção, não tenha sido oportunamente identificada pelo Órgão de Fiscalização do Sistema de Aviação Civil.

#### **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 II:**

#### **Ao operador da aeronave, recomenda-se:**

##### **RSV (A) 095/C/2008 - SERIPA II**

**Emitida em 01/10/2008**

1) Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação junto aos seus pilotos, ressaltando a importância da adequada supervisão dos serviços de manutenção realizados em suas aeronaves.

#### **À oficina Aero Espina Ltda. recomenda-se:**

##### **RSV (A) 096/C/2008 - SERIPA II**

**Emitida em 01/10/2008**

1) Submeter, seus mecânicos, a uma reciclagem teórica dos treinamentos adotados pela Empresa, com foco na interpretação e manuseio das Publicações Técnicas relacionadas às

aeronaves constantes de seu adendo, assim como no adequado conhecimento do seu Manual de Procedimentos de Inspeção.

**RSV (A) 097/C/2008 - SERIPA II****Emitida em 01/10/2008**

2) Adotar mecanismos visando aperfeiçoar a supervisão dos serviços de manutenção realizados pelos seus mecânicos.

**Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo CENIPA****À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:****RSV (A) 112 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 22/03/2012**

1) Estudar a viabilidade da adoção de Programa de Treinamento para as empresas regidas pelo RBHA 145, com foco, dentre outros aspectos, na padronização de procedimentos de manutenção, manuseio e interpretação de publicações técnicas e reciclagem teórica.

**RSV (A) 113 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 22/03/2012**

2) Divulgar às empresas regidas pelo RBHA 145, os ensinamentos colhidos na presente investigação, ressaltando a necessidade da adequada supervisão dos serviços de manutenção realizados nas aeronaves.

**RSV (A) 114 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 22/03/2012**

3) Reavaliar a certificação da oficina Aero Espina Ltda, a fim de verificar se ela atende a todos os requisitos aplicáveis.

**RSV (A) 115 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 22/03/2012**

4) Incrementar a fiscalização das oficinas de manutenção, visando evitar a realização de serviços em desacordo com o previsto pelo fabricante.

**5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

– Elaborada uma DIVOP e divulgada às oficinas de manutenção do âmbito da aviação geral, por meio dos SERIPA, alertando as mesmas quanto à necessidade do fiel cumprimento dos procedimentos estabelecidos no Manual de Manutenção das aeronaves, bem como a necessidade da adequada supervisão desses serviços.

**6 DIVULGAÇÃO**

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Associação Brasileira de Aviação Geral (ABAG)
- Excelsior Med. Ltda.
- Oficina Aero Espina Ltda.
- SERIPA II

**7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 22 / 03 / 2012