

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - Nº 033/CENIPA/2010**

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| <u>OCORRÊNCIA:</u> | ACIDENTE    |
| <u>AERONAVE:</u>   | PP-MEJ      |
| <u>MODELO:</u>     | R22B        |
| <u>DATA:</u>       | 15 MAR 2006 |



## 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 condicionantes do desempenho humano, sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, 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 auto-incriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.*

*Conseqüentemente, 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  |
| 1.5.2 Aspectos operacionais .....   | 7  |
| 1.6 Informações acerca da aeronave .....                                    | 7  |
| 1.7 Informações meteorológicas .....  | 8  |
| 1.8 Auxílios à navegação .....  | 8  |
| 1.9 Comunicações.....   | 8  |
| 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 .....                                       | 8  |
| 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 Informações adicionais.....  | 9  |
| 1.19 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....       | 9  |
| 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 OPERACIONAL .....                               | 11 |
| 5 AÇÃO CORRETIVA E PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....                               | 12 |
| 6 DIVULGAÇÃO .....  | 12 |
| 7 ANEXOS .....  | 12 |

**SINOPSE**

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PP-MEJ, modelo R22B, em 15.MAR.2006, tipificado como falha de motor em voo.

Durante a realização de uma auto-rotação real em terreno não preparado, a aeronave colidiu com a cauda contra um tronco de árvore, tombando para a direita.

O instrutor saiu ileso e o aluno sofreu lesões leves.

A aeronave teve danos graves.



**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

|        |  |
|--------|--|
| ANAC   | Agência Nacional de Aviação Civil                                      |
| CA     | Certificado de Aeronavegabilidade                                      |
| CCF    | Certificado de Capacidade Física                                       |
| CENIPA | Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos           |
| CHT    | Certificado de Habilitação Técnica                                     |
| DIPAA  | Divisão de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos          |
| EACAR  | Escola de Aviação Civil Asas Rotativas                                 |
| GER    | Gerência Regional da ANAC  |
| INVH   | Instrutor de Voo – Helicóptero   |
| KT     | Nós (unidade indicadora de velocidade)                                 |
| PCH    | Piloto Comercial – Helicóptero   |
| PCM    | Piloto comercial - Avião   |
| PLA    | Piloto de Linha Aérea  |
| PPH    | Piloto Privado – Helicóptero   |
| PPR    | Piloto Privado – Avião   |
| RPM    | Rotação por minuto   |
| RSO    | Recomendação de Segurança Operacional                                  |
| SERIPA | Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos |
| SIPAER | Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos          |
| SISY   | Indicativo de localidade – Aeródromo de Piraquara – PR                 |

|                   |  |   |
|-------------------|--|---|
| <b>AERONAVE</b>   | <b>Modelo:</b> R22B<br><b>Matrícula:</b> PP-MEJ  | <b>Operador:</b> Escola de Aviação Civil Asas Rotativas Ltda. |
| <b>OCORRÊNCIA</b> | <b>Data/hora:</b> 15 MAR 2006 /11:28UTC<br><b>Local:</b> Piraquara/PR<br><b>Lat.</b> 25°57'05"S- <b>Long.</b> 049°08'38"W<br><b>Município - UF:</b> Piraquara - PR | <b>Tipo:</b><br>Falha do motor em voo                         |

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A tripulação realizava um voo de instrução no aeródromo de Piraquara, PR (SISY).

Após a execução de exercícios em voo pairado, o aluno decolou para o circuito de tráfego e, na reta de decolagem, cruzando aproximadamente 200 pés de altura, houve uma parada brusca do motor.

O instrutor assumiu os comandos da aeronave, entrou em auto-rotação, prosseguindo para pouso em terreno não preparado. A aeronave colidiu contra um tronco de árvore no solo, tombando para a direita.

### 1.2 Danos pessoais

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

### 1.3 Danos à aeronave

A aeronave sofreu danos graves.

### 1.4 Outros danos

Nada a relatar.

### 1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

#### 1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

| Horas voadas                    |           |          |
|---------------------------------|-----------|----------|
| Discriminação                   | INSTRUTOR | ALUNO    |
| Totais                          | 160:00    | 5.010:00 |
| Totais nos últimos 30 dias      | 25:00     | 10:00    |
| Totais nas últimas 24 horas     | 04:00     | 01:00    |
| Neste tipo de aeronave          | 160:00    | 10:00    |
| Neste tipo nos últimos 30 dias  | 25:00     | 10:00    |
| Neste tipo nas últimas 24 horas | 04:00     | 01:00    |

Obs.: As horas de voo foram informadas pelos pilotos.

### 1.5.1.1 Formação

O instrutor realizou o curso de Piloto Privado de Helicóptero (PPH) em 2003, pela Escola de Aviação Civil Asas Rotativas, em Piraquara, PR.

O aluno realizou o curso de Piloto Privado de Avião (PPR) em 1981. Não foi possível identificar a escola de formação.

### 1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O instrutor possuía as licenças de Piloto Comercial de Helicóptero (PCH) e de Instrutor de Helicóptero (INVH) e estava com as suas habilitações válidas.

O aluno possuía as licenças de Piloto Privado de Avião (PPR), Piloto Comercial de Avião (PCM) e Piloto de Linha Aérea em Avião (PLA) e estava com suas habilitações válidas.

### 1.5.1.3 Qualificação e experiência de vôo

O instrutor era qualificado para o tipo de vôo. O aluno estava em instrução no tipo de aeronave.

### 1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

O instrutor e o aluno estavam com os Certificados de Capacidade Física (CCF) válidos.

## 1.5.2 Aspectos operacionais

A inspeção externa foi realizada sem detectar anormalidades.

Antes da decolagem, foram realizados os procedimentos previstos quanto à verificação dos instrumentos do motor e da aeronave, os quais não apresentaram discrepâncias.

Foram realizados alguns exercícios em vôo pairado, conforme a ordem de instrução.

A decolagem e a subida foram realizadas pelo aluno, conforme o previsto nos manuais. O aluno manteve uma velocidade de 45 nós, a fim de livrar obstáculos (fios e casas) existentes na reta de decolagem da pista 09.

Ao atingir aproximadamente 200 pés, com velocidade de 60 nós, ocorreu uma parada brusca do motor, o que fez soar o alarme de baixa RPM.

Nesse momento, o instrutor assumiu os comandos e iniciou o procedimento de auto-rotação.

Ao executar o *flare*, o cone de cauda tocou o solo bruscamente e o esqui colidiu contra um tronco de árvore sobre o terreno, fazendo o helicóptero girar aproximadamente 180 graus, tombando para seu lado direito.

Ao redor do local do acidente havia uma ampla área livre de obstáculos.

## 1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave, modelo R22B, número de série 3219, foi fabricada pela Robinson Helicopter Company em 2001.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido, tendo sido expedido em 14.ABR.2005.

As Cadernetas de célula, motores e hélice estavam atualizadas.

A última inspeção, do tipo 100 horas, foi realizada em 13.MAR.2006, na própria empresa, tendo voado 4 (quatro) horas após a inspeção.

As horas totais da aeronave somavam 2.181 horas e 55 minutos.

### **1.7 Informações meteorológicas**

A meteorologia estava favorável para o voo visual, com temperatura de 18 graus Celsius e vento predominante de nordeste, com intensidade de 06 nós.

### **1.8 Auxílios à navegação**

Nada a relatar.

### **1.9 Comunicações**

Nada a relatar.

### **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**

Nada a relatar.

### **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 abandono da aeronave**

Antes de abandonar a aeronave, o aluno desligou a bateria e o instrutor fechou a seletora de combustível.

**1.16 Exames, testes e pesquisas**

O motor da aeronave foi aberto e inspecionado por técnico da AEROMOT, acompanhado por técnicos da equipe de investigação. De acordo com o relatório técnico, foi realizada a remoção dos componentes, incluindo carburador, magnetos, gerador e demais itens.

Com exceção do carburador, que se encontrava contaminado por líquido corrosivo, não foi encontrada nenhuma anormalidade que pudesse ocasionar o apagamento do motor, nos demais componentes avaliados.

Foi realizada a abertura do carburador, sendo observado que os componentes internos estavam em perfeitas condições e com peças novas.

Não foi possível realizar os testes do motor em banco de provas, o que permitiria avaliar a condição real quanto ao seu funcionamento.

Foi realizado teste de combustível, no dia seguinte à abertura do motor, não sendo constatada a presença de água ou outras impurezas.

O filtro também foi removido e analisado, encontrando-se limpo, desobstruído e sem impurezas.

**1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento**

A empresa tinha autorização para executar os serviços de manutenção previstos nas revisões de até 100 horas.

O mecânico havia executado alguns serviços que estavam fora da sua esfera de competência, incluindo a troca de motor e do carburador da aeronave.

Foram removidos componentes e equipamentos controlados, fora de oficina homologada e por pessoal não habilitado.

O combustível utilizado no reabastecimento das aeronaves era transportado para o aeródromo em galões, utilizando-se um automóvel, e armazenado inadequadamente na empresa.

A manutenção não era realizada por pessoas capacitadas, com qualificação técnica e homologação pelo órgão competente.

Os fatos demonstraram que havia discrepâncias e problemas consideráveis no setor de manutenção das aeronaves. A cultura organizacional mostrou-se caracterizada pela informalidade e pela complacência de seus membros.

Havia uma fraca atuação do setor de segurança de voo da empresa, com poucas ações voltadas para a prevenção de acidentes aeronáuticos.

**1.18 Informações adicionais**

Nada a relatar.

**1.19 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação**

Nada a relatar.

## 2 ANÁLISE

O instrutor era habilitado e qualificado para o tipo de vôo.

Estava com os Certificados de Habilitação Técnica (CHT) e de Capacidade Física (CCF) válidos.

As condições meteorológicas eram favoráveis para a realização do vôo.

Não houve indícios de que a parada do motor tenha sido provocada por falha operacional, pois o tipo de equipamento não permitia a redução involuntária do motor e não foi constatado qualquer desligamento inadvertido de interruptores que possa ter comprometido o seu funcionamento.

O instrutor assumiu os comandos no momento da emergência e, devido à baixa altura, optou pela realização de um pouso de emergência em auto-rotação, em vez de tentar reacender o motor.

A área escolhida para o pouso não foi a mais adequada, sendo que, ao executar o *flare*, o piloto aplicou maior amplitude de cíclico do que seria normal, possivelmente para livrar obstáculos à sua frente.

Havia outra área livre de obstáculos, que permitiria a realização do pouso com mais segurança. A escolha errada deveu-se, provavelmente, a pouca experiência do instrutor.

Nesse caso, a gravidade da ocorrência foi severa devido ao erro de julgamento do piloto. Caso ele tivesse optado pela área livre de obstáculos, provavelmente não teriam ocorridos danos graves à aeronave.

A aeronave havia voado apenas 04 (quatro) horas, após a última inspeção de manutenção do tipo 100 horas, realizada na própria empresa.

Os exames realizados no motor não revelaram nenhum dano interno ou qualquer indício que pudesse causar o apagamento do motor.

O carburador encontrava-se contaminado com um líquido corrosivo, proveniente, possivelmente, da bateria da aeronave.

Não foi possível determinar o tipo de falha que ocasionou a parada brusca do motor.

Foi observado que a oficina de manutenção realizava serviços que não eram de sua competência, tais como a substituição de motor e carburador.

Este tipo de serviço, remoção de componentes e equipamentos controlados, deveria ser realizado em oficina homologada, por mecânico capacitado e com a presença de inspetor qualificado.

Apesar de o procedimento para transporte de combustível não ter contribuído diretamente para a ocorrência, pode-se inferir que a empresa não seguia as normas e os procedimentos previstos.

## 3 CONCLUSÃO

### 3.1 Fatos

- a) os pilotos estavam com o CCF e o CHT válidos;
- b) a aeronave estava em condições de aeronavegabilidade;
- c) a empresa apresentou irregularidades nos serviços de manutenção;

- d) a aeronave não apresentou nenhuma discrepância antes da decolagem;
- e) o motor teve uma para brusca, ao cruzar, aproximadamente, 200 pés;
- f) os componentes do motor estavam em boas condições e não apresentaram indícios de falhas;
- g) o instrutor assumiu os comandos para realizar um pouso de emergência em auto rotação;
- h) o esqui da aeronave colidiu contra um obstáculo, durante o *flare*;
- i) a aeronave teve danos graves; e
- j) o instrutor saiu ileso e o aluno teve lesões leves.

### 3.2 Fatores contribuintes

#### 3.2.1 Fator Humano

##### 3.2.1.1 Aspecto Médico

Nada a relatar.

##### 3.2.1.2 Aspecto Psicológico

Nada a relatar.

##### 3.2.1.3 Aspecto Operacional

###### a) Julgamento de pilotagem – indeterminado

O instrutor decidiu pousar em uma área com alguns obstáculos, quando poderia ter optado por uma área livre de obstáculo ao redor do ponto escolhido.

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

A realização de serviços de manutenção na aeronave por mecânico não qualificado e sem a participação de uma inspetoria adequada pode ter contribuído para a ocorrência.

###### c) Pouca experiência do piloto – indeterminado

O instrutor possuía pouca experiência de instrução, o que pode ter influenciado na tomada de decisão sobre o local para o pouso.

###### d) Supervisão gerencial – contribuiu

No âmbito do operador, não havia um adequado controle e supervisão dos serviços de manutenção realizados na aeronave, que incluíam serviços acima do nível autorizado pela oficina.

#### 3.2.2 Fator Material

Não contribuiu.

### 4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL (RSO)

*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 operacional, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.*

### **Recomendações de Segurança Operacional emitidas pelo SERIPA V**

**Ao SERIPA V, recomenda-se:**

**RSV (A) 023/2007/SERIPA V**

**Emitida em 26 MAIO 2007**

- 1) Realizar vistoria de segurança de voo na empresa EACAR, visando à verificação de suas condições organizacionais, especialmente no setor de manutenção.

**À Quinta Gerência Regional da ANAC, recomenda-se:**

**RSV (A) 024/2007/SERIPA V**

**Emitida em 26 MAIO 2007**

- 1) Realizar uma auditoria de manutenção na EACAR a fim de verificar irregularidades e possíveis discrepâncias na organização.

**Às Gerências Regionais da ANAC recomenda-se:**

**RSV (A) 025/2007/SERIPA V**

**Emitida em 26 MAIO 2007**

- 2) Divulgar os ensinamentos contidos neste relatório por intermédio de divulgação operacional a todos os operadores de helicóptero e escolas civis, enfatizando o cumprimento das normas e procedimentos previstos na área de manutenção e sua importância para a segurança de voo.

**À Escola de Aviação Civil Asas Rotativas Ltda. recomenda-se:**

**RSV (A) 026/2007/SERIPA V**

**Emitida em 26 MAIO 2007**

- 1) Cumprir os procedimentos e as normas previstas na legislação em vigor quanto à realização de inspeções e serviços de manutenção, principalmente, no que se refere à qualificação e habilitação de pessoal.

**RSV (A) 027/B/2007 – SERIPA V**

**Emitida em 26 MAIO 2007**

- 2) Realizar palestras na empresa abordando o tema prevenção na manutenção e, ainda, manuseio e cuidados com o combustível de aviação.

### **Recomendações de Segurança Operacional emitidas pelo CENIPA**

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

**RSO (A) 121 /2010/CENIPA**

**Emitida em 05 / 05 /2010**

- 1) Divulgar este acidente aos operadores e pilotos de helicóptero, tendo por objetivo realçar o risco da realização de inspeções e serviços de manutenção sem que para isto esteja homologado.

### **5 AÇÃO CORRETIVA E PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

Nada a relatar.

### **6 DIVULGAÇÃO**

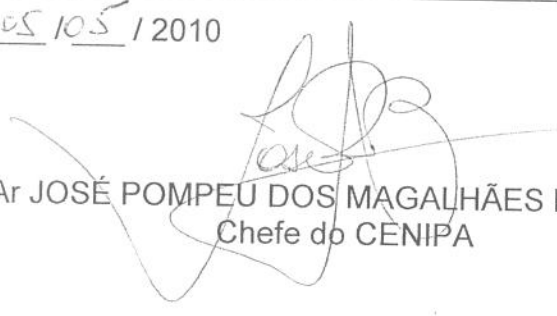
- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)

- Escola de Aviação Civil Asas Rotativas Ltda.
- SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII

**7 ANEXOS**

Não há.

Em, 05 10 5 / 2010



Brig Ar JOSÉ POMPEU DOS MAGALHÃES BRASIL FILHO  
Chefe do CENIPA

APROVO O RELATÓRIO FINAL:



Ten Brig Ar JUNITI SAITO  
Comandante da Aeronáutica

AFF/JRA