

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - Nº 106/CENIPA/2011**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PT-YJG</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>R 22</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>20 JUN 2003</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 .....	7
1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	7
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 .....	9
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento .....	9
1.18 Aspectos operacionais.....	9
1.19 Informações adicionais.....	10
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	10
2 ANÁLISE .....	10
3 CONCLUSÃO.....	11
3.1 Fatos.....	11
3.2 Fatores contribuintes .....	11
3.2.1 Fator Humano.....	11
3.2.2 Fator Material .....	12
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 ocorrido com a aeronave PT-YJG, modelo R 22, em 20 JUN 2003, classificado como falha do motor em voo.

Instantes após a decolagem, o helicóptero apresentou indícios de perda de potência e o piloto comandou uma autorrotação, efetuando um pouso de emergência dentro de um lago.

O piloto sofreu ferimentos leves e o passageiro saiu ileso.

A aeronave submergiu e foi retirada do lago no dia seguinte.

Não houve a designação de representante acreditado.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
APP-CT	Controle de Aproximação de Curitiba
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CIV	Caderneta Individual de Voo
DAC	Departamento de Aviação Civil
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> – Regras de voo por instrumentos
LAT	Latitude
LONG	Longitude
MNTE	Habilitação de classe de aviões monomotores terrestres
NM	Milhas náuticas
PPH	Licença de Piloto Privado - Helicóptero
PPL	Licença de Piloto Privado - Planador
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
QDR	Linha de posição
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RPM	Rotação por minuto
SBBI	Designativo de localidade – Aeródromo de Bacacheri, PR
SERAC 5	Quinto Serviço Regional de Aviação Civil
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SSEM	Designativo de localidade – Heliponto Esplanada das Marinas, Balneário Camboriú, SC
TWR-BI	Torre de controle do aeródromo de Bacacheri
UTC	<i>Universal Coordinated Time</i> – Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> – Regras de voo visual

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> R 22 <b>Fabricante:</b> Robinson Helicópteros <b>Matrícula:</b> PT-YJG	<b>Operador:</b> Bioenergy Ind. Com. de Energia Alternativa
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 20 JUN 2003 / 15:30 UTC <b>Local:</b> Lagoa Areal dos Parolins, PR <b>Lat.</b> 25°36'30"S – <b>Long.</b> 049°17'00"W <b>Município – UF:</b> Curitiba – PR	<b>Tipo:</b> Falha de motor em voo

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do aeródromo de Bacacheri, PR (SBB1) com destino ao heliponto Esplanada das Marinas, Balneário Camboriú, SC (SSEM) com o piloto e uma passageira.

Em um terreno localizado na periferia da cidade de Curitiba, o piloto fez um pouso ocasional, onde desembarcou a passageira e embarcou um passageiro para a realização de um voo panorâmico da área.

Instantes após a decolagem, o helicóptero apresentou indícios de perda de potência e o piloto comandou uma autorrotação, efetuando um pouso de emergência dentro de um lago.

### 1.2 Danos pessoais

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

### 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

DISCRIMINAÇÃO	PILOTO
Totais	3.389:00
Totais nos últimos 30 dias	23:10
Totais nas últimas 24 horas	00:15
Neste tipo de aeronave	225:30
Neste tipo nos últimos 30 dias	10:40
Neste tipo nas últimas 24 horas	00:15

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram obtidos através dos registros na Caderneta Individual de Voo (CIV) do piloto.

### **1.5.1.1 Formação**

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) em 1975, Piloto Privado Planador (PPL) em 1979 e Piloto Privado – Helicóptero (PPH), na Master Escola de Pilotagem, em 2001.

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

O piloto possuía as licenças de PPR, PPH e PPL.

Estava com as habilitações de classe de aviões multimotores terrestres (MNTE), de tipo RHBS, PAYE e de voo por instrumentos (IFR) 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 2652, foi fabricada pela Robinson Helicópteros, em 1996.

O certificado de aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula e de motor estavam atualizadas.

A última inspeção, do tipo “Inspeção Anual de Manutenção (IAM)”, foi realizada em 30 MAIO 2003 pela oficina Power Helicópteros Comercial Ltda., tendo a aeronave voado 07 (sete) horas após a referida inspeção.

## **1.7 Informações meteorológicas**

As condições meteorológicas 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 acidente ocorreu fora de aeródromo.

## **1.11 Gravadores de voo**

Não requeridos e não instalados.

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

O helicóptero ficou submerso por 24 horas. Ao ser resgatado, observou-se a ruptura do rotor de cauda pelo rotor principal, os assentos danificados em razão do impacto, o assoalho danificado e o rotor principal apresentou uma dobra permanente, para

baixo, em posição perpendicular ao bordo de ataque, a 56 centímetros de distância do centro do eixo do mastro.

Os tanques de combustível estavam praticamente cheios.

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

#### **1.13.1 Aspectos médicos**

Não foram encontrados indícios da participação do aspecto fisiológico.

#### **1.13.2 Informações ergonômicas**

Nada a relatar.

#### **1.13.3 Aspectos psicológicos**

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

O piloto era o proprietário da aeronave e mostrou-se bastante disponível ao contato, discorrendo, com riqueza, sobre os detalhes da ocorrência.

Parecia ser dinâmico e equilibrado, revelando pleno domínio da situação, mesmo em circunstâncias difíceis, como foi o caso do acidente.

Informou estar em uma fase satisfatória com a empresa e com os negócios realizados. Não foi identificado nenhum fator estressor que o estivesse afetando.

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

Nada a relatar.

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

O piloto possuía duas aeronaves, sendo uma delas o helicóptero envolvido no acidente em tela. Costumava ser criterioso em relação à manutenção e aos procedimentos previstos nos manuais.

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

Não houve fogo.

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

O piloto e o passageiro abandonaram a aeronave pela porta e saíram nadando em direção a uma das margens da lagoa.

Havia sido colocada uma maleta de documentos pessoais sob o assento da direita (cadeira do piloto).

No pouso de emergência, os dois assentos foram deformados e danificados, em função da alta razão de afundamento do helicóptero no momento do impacto contra a água.

É provável que a presença da maleta, sob o assento, tenha contribuído para que o piloto sofresse lesões na coluna.

### 1.16 Exames, testes e pesquisas

Na desmontagem e nas análises realizadas no motor não foram identificadas anomalias e/ou falhas que pudessem contribuir para a ocorrência do acidente.

As evidências encontradas permitem afirmar que o motor estava operacional, mas não desenvolvia potência no momento em que realizou o pouso.

Há suspeita de contaminação do combustível por água ou em razão da formação de vapores devido à temperatura elevada. Isto pode ter culminado no apagamento momentâneo e conseqüente perda de potência do motor.

### 1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

Nada a relatar.

### 1.18 Aspectos operacionais

Antes da decolagem do aeródromo SBBI, o piloto apresentou um plano de voo, em condições visuais (VFR), para o heliponto SSEM, localizado a 95NM daquela localidade, alternando o aeródromo de Navegantes (SBNF).

Após a partida, o piloto solicitou autorização para realizar um pouso ocasional em uma área próxima ao CEASA.

Ao ser autorizada a decolagem, a Torre Baccheri (TWR-BI) informou que o Controle de Aproximação Curitiba (APP-CT) havia autorizado a solicitação.

A área estava localizada à 20NM de SBBI, no QDR 212 graus.

O local de pouso era um terreno bastante grande e aberto, livre de obstáculos, cercado por pequenas lagoas.

Após a avaliação do vento, o piloto realizou uma aproximação visual e efetuou o pouso sem problemas.

Com o motor funcionando, em marcha lenta, houve o desembarque de sua esposa, e foi embarcado outro passageiro, sendo que o piloto tinha a intenção de realizar um sobrevoo da região por aproximadamente 04 minutos.

O piloto realizou uma decolagem normal e, a aproximadamente 90 pés de altura, com a velocidade em torno de 35kt, o motor da aeronave apresentou, por duas vezes, um ruído anormal, acompanhado de uma guinada à esquerda e da indicação sonora e visual do alarme de baixa RPM.

O piloto interpretou como falha do motor, e de acordo com o treinamento recebido em sua formação, iniciou o procedimento de autorrotação.

Próximo ao *flare*, a aeronave afundou, colidindo bruscamente contra a água, com velocidade vertical de descida alta, provocando graves danos ao equipamento.

Os dois ocupantes abandonaram a aeronave sem maiores dificuldades e nadaram até uma das margens.

Em seguida, a esposa do piloto e um funcionário da empresa que estavam no solo, chegaram ao local.

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

### 1.19 Informações adicionais

O piloto realizou seu curso de PPH em 2001, cumprindo as 15 horas de voo previstas, pois já possuía experiência anterior comprovada em aeronaves de asa fixa.

Depois de concluir o curso de helicóptero, o piloto afirmou que realizou treinamento de autorrotação por duas ou três vezes apenas.

Recordou que realizou o último treinamento de autorrotação no ano anterior, procurando preparar-se para seu voo de cheque de revalidação anual do CHT, em 2002.

O piloto informou que só abastecia suas aeronaves em revendedores credenciados e costumava pedir a realização dos testes para verificar a presença de água no combustível.

Realizava pessoalmente a drenagem dos tanques de combustível antes da decolagem, e se recordava de no dia do acidente ter drenado os tanques de combustível do helicóptero.

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

Não houve.

## 2 ANÁLISE

Os testes realizados no motor do helicóptero constataram que o seu funcionamento era normal e que no momento da queda ele não desenvolvia potência.

Foi levantada a hipótese de que poderia ter havido a contaminação do combustível por água, mas é pouco provável que tenha acontecido, pois o piloto afirmou que drenou os tanques de combustível antes da primeira decolagem e a falha ocorreu na segunda decolagem. No caso da presença de água no combustível a falha deveria ocorrer após a primeira decolagem, em Bacacheri, e não após quase 30 minutos de funcionamento do motor.

O piloto tinha experiência suficiente para realizar o voo, mas deixou de observar os parâmetros previstos no gráfico de desempenho de velocidade X altura (curva do homem morto), uma vez que atingiu 90 pés com 35 nós de velocidade. Esses parâmetros indicam que ele procurou ganhar altura antes de atingir a velocidade recomendada de subida.

A baixa velocidade exige a aplicação de uma maior potência para continuar o voo subindo. A situação adequada seria ganhar velocidade inicialmente, com uma pequena razão de subida, até atingir a velocidade ideal de subida.

Próximo ao segmento final de decolagem, a cerca de 90 pés de altura, a aeronave, por duas vezes apresentou sintomas de perda de potência.

Por não estar mantendo a velocidade recomendada, não foi possível obedecer ao perfil previsto para a realização do procedimento de autorrotação.

O piloto não realizava com frequência o treinamento de autorrotação e a aeronave não estava mantendo os parâmetros normais de altura X velocidade, o que impossibilitou a realização de um pouso controlado na área descampada.

No segmento final da manobra, quando o piloto deveria diminuir a razão de descida, a fim de provocar o toque dos esquis no solo com suavidade, o helicóptero continuou descendo com uma grande razão de afundamento, provocando o toque brusco contra a água.

No decorrer da investigação, após a desmontagem do motor e análise em bancada, não foi possível determinar o motivo que levou o motor a perder potência.

### **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 piloto costumava ser criterioso em relação à manutenção e aos procedimentos previstos nos manuais.
- g) o piloto apresentou um plano de voo, em condições visuais (VFR), para o heliponto SSEM, localizado a 95NM daquela localidade;
- h) após a partida, o piloto solicitou autorização para realizar um pouso ocasional em uma área próxima ao CEASA;
- i) a área estava localizada à 20NM do SBBI, no QDR 212 graus;
- j) o local de pouso era um terreno bastante grande e aberto, livre de obstáculos, cercado por pequenas lagoas;
- k) após a avaliação do vento, o piloto realizou uma aproximação visual e efetuou o pouso sem problemas;
- l) com o motor funcionando, em marcha lenta, houve o desembarque de sua esposa, e foi embarcado outro passageiro;
- m) o piloto realizou uma decolagem normal e a aproximadamente 90 pés de altura, com a velocidade em torno de 35kt, o motor da aeronave apresentou um ruído anormal, acompanhado de uma guinada à esquerda e da indicação sonora e visual do alarme de baixa RPM;
- n) o piloto interpretou tais fatos como falha do motor, e de acordo com o treinamento recebido em sua formação, iniciou o procedimento de autorrotação;
- o) próximo ao *flare*, a aeronave afundou, colidindo bruscamente contra a água, com velocidade vertical de descida alta;
- p) a aeronave teve danos graves; e
- q) o piloto sofreu lesões leves e o passageiro saiu ileso.

#### **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

Não contribuiu.

#### 3.2.1.2.2 Informações Psicossociais

Não contribuiu.

#### 3.2.1.2.3 Informações organizacionais

##### a) Formação, Capacitação e Treinamento – indeterminado

Ao executar o procedimento de autorrotação com altura e velocidades não previstas para o tipo de procedimento em questão, pode-se suspeitar que o piloto possuísse limitações na execução do procedimento, faltando habilidade para minimizar os efeitos do problema enfrentado.

#### 3.2.1.3 Aspecto Operacional

##### 3.2.1.3.1 Concernentes à operação da aeronave

###### a) Aplicação dos comandos – contribuiu

Durante a decolagem o piloto não manteve o helicóptero dentro dos parâmetros previstos de altura X velocidade para essa fase do voo, dificultando a posterior realização da autorrotação e o pouso de emergência da aeronave.

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

O piloto possuía pouca experiência na realização e treinamento da manobra de autorrotação e não realizava tal manobra com frequência.

###### c) Instrução – indeterminado

É provável que a instrução recebida pelo piloto não tenha sido adequada, e tenha deixado de enfatizar a importância da manutenção dos parâmetros de velocidade e de altura durante a realização de uma decolagem normal.

### 3.2.2 Fator Material

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 SERAC 5:

#### Ao SERAC 5, recomenda-se:

#### RSV (A) 025 / 2004 – SERAC 5

Emitida em: 26/05/2004

1) Divulgar, em seminários e palestras de segurança de voo, os aspectos relevantes e as situações relacionadas com este acidente, devido ao número de ocorrências repetitivas e similares envolvendo aeronaves do tipo Robinson 22 e 44.

**RSV (A) 026 / 2004 – SERAC 5****Emitida em: 26/05/2004**

2) Divulgar a ocorrência deste acidente, enfatizando as deficiências apresentadas pelo piloto, a todas as escolas de formação de pilotos de helicóptero da área de atuação deste Serviço, enfatizando a importância da formação adequada e treinamento constante da manobra de autorrotação para os pilotos de RH-22 e RH-44.

**Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo DAC:****Ao Instituto de Aviação Civil, recomenda-se:****RSV (A) 243 / 2004 – DAC****Emitida em: 21/12/2004**

1) Enfatizar, nos cursos de formação de INSPAC-Pilotos, a importância da correta verificação e avaliação dos pilotos checados nas aeronaves de asas rotativas, no que tange aos parâmetros de velocidade e altura nas decolagens normais e nas autorrotações.

**Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo CENIPA:****À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:****RSV (A) 369 /2011 – CENIPA****Emitida em: 21 / 12 / 2011**

1) Divulgar os ensinamentos do presente relatório final aos operadores de helicóptero.

**Aos Serviços Regionais de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA), recomenda-se:****RSV (A) 370 /2011 – CENIPA****Emitida em: 21 / 12 / 2011**

1) Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, aos operadores de helicópteros de suas respectivas regiões, especialmente no que concerne à operação da aeronave em conformidade com o seu manual de operações, importância do treinamento de autorrotação e enfatizar a necessidade de que não sejam colocados objetos sobre os assentos de pilotos e passageiros, a fim de que a integridade física dos ocupantes não seja comprometida por ocasião de um pouso de emergência.

**5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

O piloto proprietário foi orientado quanto a fazer um treinamento periódico de autorrotação, mesmo considerando não existir um Programa de Treinamento específico para pilotos que operam segundo o RBHA 91, bem como, por não existir um treinamento para pilotos que operam em aeronaves privadas.

**6 DIVULGAÇÃO**

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Bioenergy Ind. Com. de Energia Alternativa
- SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII

**7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 21 / 12 / 2011