

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - Nº 098/CENIPA/2010**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PT-YNH</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>R22</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>14 NOV 2001</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
1.5.2 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 .....	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 Informações adicionais.....	9
1.19 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	9
2 ANÁLISE .....	9
3 CONCLUSÕES .....	9
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 OPERACIONAL.....	11
5 AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS JÁ ADOTADAS.....	12
6 DIVULGAÇÃO.....	12
7 ANEXOS.....	12

**SINOPSE**

O presente Relatório Final refere-se ao “acidente” ocorrido com a aeronave PT-YNH, modelo R22, em 14 NOV 2001, tipificado como perda de controle em voo.

Durante uma aproximação para pouso em um heliponto, a aeronave colidiu contra o solo.

O piloto e o passageiro saíram ilesos.

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
DIVOP	Divulgação Operacional
GRPAe	Grupamento de Radiopatrulha Aérea (Polícia Militar do Estado de São Paulo)
IFR	<i>Instruments Flight Rules</i> – Regras de voo por instrumentos
INVH	Instrutor de Voo Helicóptero
LAT	Latitude
LONG	Longitude
MNTE	Monomotor terrestre
PEAA	Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo
PLH	Piloto de Linha Aérea Helicóptero
PPR	Piloto Privado Avião
RHBS	Habilitação de aeronave tipo R22
RSO	Recomendação de Segurança Operacional
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
SAT	Serviço Aerotático (Polícia Civil do Estado de São Paulo)
SBMT	Designativo de localidade – Aeródromo do Campo de Marte
SDUC	Designativo de localidade – Heliponto do Helicentro Tamboré
SERAC	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i> – Tempo Universal Coordenado

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> R22 <b>Matrícula:</b> PT-YNH <b>Fabricante:</b> Robinson Helicopter Company	<b>Operador:</b> Tecplan Escola de Pilotagem Ltda.
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 14 NOV 2001 / 20:50UTC <b>Local:</b> Heliponto do Helicentro Tamboré <b>Lat.</b> 29°21'53"S – <b>Long.</b> 050°49'38"W <b>Município – UF:</b> Barueri – SP	<b>Tipo:</b> Perda de controle em voo

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do aeródromo do Campo de Marte, SP (SBMT), com um piloto e um passageiro, para realizar um voo local.

Durante a realização de uma aproximação de grande ângulo no Heliponto do Helicentro Tamboré, em Barueri, SP (SDUC), houve um incremento na razão de descida da aeronave. Já próximo ao solo, o piloto atuou nos comandos para diminuir a razão de descida, mas ele não obteve sucesso, vindo a colidir o rotor de cauda no solo e, posteriormente, os esquis, até a parada total da aeronave.

### 1.2 Danos pessoais

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

### 1.3 Danos à aeronave

A aeronave teve danos graves no rotor principal, no rotor de cauda, no motor, no cone de cauda e nos estabilizadores.

### 1.4 Outros danos

Não houve.

### 1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

#### 1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

HORAS VOADAS	
Totais nos últimos 30 dias	70:00
Totais nas últimas 24 horas	00:10
Neste tipo de aeronave	750:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	30:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:10

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram informados pelo piloto.

#### 1.5.1.1 Formação

O piloto foi formado pela Academia da Força Aérea, em 1983.

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

O piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea Helicóptero (PLH) e estava com os Certificados de Habilitação Técnica (CHT) nas habilitações de aeronave tipo R22 (RHBS), de instrutor de voo helicóptero (INVH) e de voo por instrumentos (IFR) válidos.

#### **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.

#### **1.5.2 Aspectos operacionais**

O piloto tinha a intenção de realizar uma aproximação de grande ângulo em um heliponto utilizado para instrução. Informou que, ao ingressar na final, verificou que a biruta indicava vento calmo, concorrendo para que ele optasse pelo pouso na proa sul.

Relatou que, quando estava na final, percebeu a existência de vento de cauda, ocorrendo um aumento da razão de descida para aproximadamente 1.000ft/min. Quando estava a aproximadamente 40ft de altura, estava com a velocidade indicada praticamente em zero, mas decidiu prosseguir na aproximação. Para reduzir a razão de descida, teria aplicado o comando coletivo, não conseguindo controlar efetivamente a aeronave.

Declarou que estava no comando da aeronave durante todo o voo.

No Manual de Operação para Pilotos do R22, encontrava-se a seguinte orientação com relação à razão de afundamento / velocidade na aproximação final: “Uma boa regra para se seguir é nunca permitir que a velocidade fique abaixo de 30kt, até que a razão de descida seja menor do que 300ft/min”.

Constava ainda, desse Manual: “Nunca faça decolagens ou pousos com vento de cauda, especialmente em altas altitudes. A resultante da perda de sustentação pode causar uma queda da aeronave sobre obstáculos no solo”.

Uma grande razão de afundamento em baixa velocidade vai exigir um aumento de potência para concluir uma aproximação controlada.

O vento de cauda diminui a sustentação da aeronave, pois não se soma ao vento relativo proporcionado pelo deslocamento, demandando mais potência do que o normal.

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

#### **1.6 Informações acerca da aeronave**

A aeronave, de número de série 3014, foi fabricada pela *Robinson Helicopter Company*, em 1999.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

A última inspeção, do tipo “100 horas”, foi realizada em 02 OUT 2001, pela oficina da LRC Táxi Aéreo Ltda., em São Paulo, SP, tendo a aeronave voado 98 horas e 40 minutos após a inspeção.

A aeronave tinha 1.286 horas e 10 minutos de voo.

As cadernetas de célula e motor estavam com as escrituras atualizadas.

Não foi observada nenhuma discrepância no relatório de voo.

## **1.7 Informações meteorológicas**

O vento no local do acidente era instável, com rajadas de direção de 360° e velocidade de 10kt. Tal fato era de conhecimento do piloto, segundo relatou.

A pressão atmosférica estava em torno de 1006 Hpa.

Não havia restrição de visibilidade, porém, próximo ao heliponto, a aproximadamente 5 NM, havia alguma precipitação e nuvens do tipo cúmulo, segundo o piloto.

## **1.8 Auxílios à navegação**

Nada a relatar.

## **1.9 Comunicações**

Nada a relatar.

## **1.10 Informações acerca do aeródromo**

O heliponto era privado, registrado, estava sob a responsabilidade da Área de Instrução Aero Alfa e não possuía Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo (PEAA).

O ponto era de concreto, de dimensões 15mx15m e possuía elevação de 2.520 pés de altitude.

## **1.11 Gravadores de voo**

Não requeridos e não instalados.

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

O primeiro impacto se deu com o rotor de cauda contra o solo. A aeronave estava em atitude cabrada e ligeiramente inclinada para a esquerda. Em seguida, deu-se o impacto dos esquis e a aeronave efetuou um giro de 225° no sentido horário, vindo à parada total.

Os destroços estavam distribuídos de forma concentrada e não foram movimentados antes da ação inicial.

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

### **1.13.1 Aspectos Médicos**

Nada a relatar.

### **1.13.2 Informações ergonômicas**

Nada a relatar.

### **1.13.3 Aspectos psicológicos**

#### **1.13.3.1 Informações individuais**

Os dois ocupantes da aeronave eram pilotos, possuíam habilitação tanto para aeronaves de asas rotativas quanto para aeronaves de asa fixa.

Um deles estava há mais de um ano sem voar helicópteros e possuía uma experiência de cerca de 100 horas de voo. O outro piloto era instrutor da escola de aviação, operadora da aeronave.

#### **1.13.3.2 Informações psicossociais**

Os pilotos envolvidos tinham uma relação de amizade. Ambos trabalhavam em uma grande empresa aérea pilotando aeronaves de asa fixa de grande porte.

#### **1.13.3.3 Informações organizacionais**

Não havia vínculo empregatício entre a escola de aviação e o instrutor. Não ficou claro o objetivo do voo, nem a função dos ocupantes a bordo.

#### **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**

Nada a relatar.

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

Nada a relatar.

#### **1.18 Informações adicionais**

Nada a relatar.

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

Não houve.

## **2 ANÁLISE**

O piloto realizava uma manobra de aproximação de grande ângulo para um heliponto empregado na instrução.

A aeronave estava com a manutenção em dia e com a documentação válida, assim como o piloto estava habilitado para realizar o voo local.

As condições meteorológicas indicavam a ocorrência de ventos fortes, devido à baixa pressão existente.

Na tentativa de diminuir a razão de afundamento, o piloto aplicou o comando coletivo, o que diminuiu em demasia a rotação do motor, visto que a potência exigida para este procedimento era maior que a potência disponível. Com isso, não mais conseguiu estabilizar a aproximação, com a perda de controle da aeronave.

A perda de sustentação ocasionada por vento de cauda e a manutenção de razão de descida e velocidade na aproximação final eram comentadas no manual da aeronave como itens de segurança, além de serem assuntos comumente comentados em voos de instrução.

Considerando o somatório de falhas de aplicação de comandos, de julgamento, e de pilotagem, suspeita-se que estava sendo realizado um voo de readaptação para o piloto que estava a bordo como passageiro, apesar de tal situação não ter sido declarada pelo piloto.

A operação inadequada da aeronave ficou evidenciada na medida em que houve uma aplicação deficiente nos comandos, na tentativa de realizar a aproximação para o pouso com grande razão de descida e baixa velocidade, o que pode ter sido agravado pelo vento de cauda relatado pelo piloto.

Neste caso, o mais indicado seria arremeter e realizar uma nova aproximação no sentido contrário (com vento de proa). A decisão de não arremeter, contribuiu para a ocorrência do acidente.

O fato de os pilotos serem amigos pode ter gerado um ambiente de complacência, e reduzido a consciência situacional do “instrutor”, deixando o “aluno” cometer erros na pilotagem até o ponto em que o acidente se tornou irreversível.

### **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) a aeronave estava com todas as inspeções em dia;
- g) o piloto era instrutor na aeronave;
- h) o ‘passageiro’ também era piloto de R22;
- i) o “passageiro” estava há um ano sem voar esse tipo de aeronave;
- j) os dois eram amigos e trabalhavam em uma empresa de linha aérea como pilotos de aeronave de asa fixa de grande porte;
- k) a manobra a realizar era uma “aproximação com grande ângulo”;
- l) a aproximação se deu com baixa velocidade e grande razão de afundamento;
- m) o piloto tentou corrigir a razão de descida, aplicando o comando coletivo;
- n) houve queda de rotação do rotor principal;
- o) o piloto perdeu o controle da aeronave e houve o choque contra o solo;
- p) a aeronave teve danos graves; e
- q) o piloto e o passageiro 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

#### a) Atitude – indeterminado.

Considerando a possibilidade de os pilotos estarem realizando um voo de treinamento, é possível que a relação de amizade existente entre eles tenha contribuído para uma atitude de complacência do “instrutor”, em relação ao piloto, que, além de pouca experiência em helicópteros, estava sem voar tal equipamento há um ano.

Nesse caso, o “instrutor” teria deixado o piloto cometer uma sequência de erros de pilotagem sem tomar uma atitude corretiva a tempo de evitar o acidente.

Pode-se inferir ainda, de acordo com os dados, que não houve um adequado planejamento do voo.

#### b) Processo decisório – contribuiu

Os pilotos não realizaram uma análise adequada da situação em que se encontravam, pois prosseguiram na aproximação, mesmo tendo a arremetida como opção mais adequada.

### 3.2.1.3 Aspecto operacional

#### a) Aplicação de comandos – contribuiu

O piloto não conseguiu atuar nos comandos de forma adequada para estabilizar a aproximação e diminuir a razão de descida.

#### b) Julgamento de pilotagem – contribuiu

O piloto julgou inadequadamente ao continuar na aproximação, mesmo com (o relatado) vento de cauda. Não optou por arremeter, mantendo a aproximação com os parâmetros fora das condições normais.

### 3.2.2 Fator Material

Nada a relatar.

## 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 de Voo emitidas pelo Quarto Serviço Regional de Aviação Civil (SERAC 4)

Ao SERAC 4, recomenda-se:

**RSV (A) 019/A/2002 – SIPAC4**

**Emitida em 19 MAR 2002**

1) Realizar Vistoria de Segurança de Voo Especial na Tecplan Escola de Pilotagem.

**RSV (A) 016/B/2003 – SIPAC4**

**Emitida em 17 ABR 2003**

2) Confeccionar uma Divulgação Operacional (DIVOP) deste acidente e divulgar para as escolas de aviação, os aeroclubes, as empresas de táxi-aéreo, a Helipark Ltda., a

Helicidade Heliponto Ltda. o Grupamento de Radiopatrulha Aérea da Polícia Militar do Estado de São Paulo (GRPAe), o Serviço Aerotático da Polícia Civil do Estado de São Paulo (SAT) e as associações da sua área de atuação, bem como, encaminhar para os SERAC, a fim de que sejam divulgados os ensinamentos extraídos deste acidente. Realizar Vistoria de Segurança de Voo Especial na Tecplan Escola de Pilotagem.

### **Recomendação de Segurança Operacional emitida pelo CENIPA**

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

**RSO (A) 275/2010 – CENIPA**

**Emitida em 16/12/2010**

1) Adotar mecanismos de divulgação dos ensinamentos colhidos na presente investigação aos operadores da aviação de asas rotativas, alertando quanto aos riscos decorrentes da não observação das recomendações contidas nos manuais de operação.

### **5 AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS JÁ ADOTADAS**

1) Emitida DIVOP na área do SERAC-4, versando sobre o acidente e recomendando que fosse divulgado às escolas de aviação, aos aeroclubes, às empresas de táxi-aéreo, à Helipark Ltda., à Helicidade Heliponto Ltda. ao GRPAe e ao SAT.

2) Realizada Vistoria de Segurança de Voo Especial na Tecplan – Escola de Pilotagem Ltda., sendo tomadas as providências necessárias.

### **6 DIVULGAÇÃO**

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC);
- Tecplan Escola de Pilotagem Ltda.;
- Grupamento de Radiopatrulha Aérea (GRPA) – Polícia Militar de São Paulo;
- Serviço Aerotático (SAT) – Polícia Civil de São Paulo; e
- SERIPA I, II, III, IV, V, VI E VII.

### **7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 16/12/2010