

**COMANDO DA AERONÁUTICA  
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**

**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO  
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL**

**AERONAVE PT-YNI**

**MODELO RH-22**

**DATA: 31 JAN 2002**

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> RH - 22 <b>Matrícula:</b> PT - YNI	<b>OPERADOR:</b> Tecplan Escola de Pilotagem
<b>ACIDENTE</b>	<b>Data/hora:</b> 31 JAN 2002 – 18:50P <b>Local:</b> Sítio de Aviação de Guarapiranga <b>Município, UF:</b> São Paulo - SP	<b>TIPO:</b> Perda de Controle em Vôo



*O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, da qual o Brasil é país signatário, o propósito dessa atividade não é determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final, cuja conclusão baseia-se em fatos ou hipóteses, ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste relatório para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos ao SIPAER. Este relatório é elaborado com base na coleta de dados efetuada pelos elos SIPAER, conforme previsto na NSCA 3-6.*

## I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave realizava um vôo de instrução na pista de ultraleves localizada na área do Sítio de Aviação da Represa de Guarapiranga, próximo à cidade de São Paulo – SP.

Durante um treinamento de auto-rotação de 180 graus, por ocasião da finalização da manobra, o piloto não conseguiu recuperar a rotação pela aplicação de motor, vindo a aeronave a chocar-se com o terreno.

A aeronave sofreu danos graves, e os dois tripulantes saíram ilesos.

## II. DANOS CAUSADOS

### 1. Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	02	-	-

### 2. Materiais

#### a. À aeronave

A aeronave sofreu avarias graves no motor, rotor principal, rotor de cauda, transmissão, cabines do piloto e de passageiros, cone de cauda, esquis e estabilizadores.

b. A terceiros

Não houve.

### III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

#### 1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas voadas	INSTRUTOR	ALUNO
Totais .....	1.260: 00	36:00
Totais nos últimos 30 dias .....	50:00	08:00
Totais nas últimas 24 horas .....	00:00	00:40
Neste tipo de aeronave .....	1.200:00	36:00
Neste tipo nos últimos 30 dias .....	50:00	08:00
Neste tipo nas últimas 24 horas .....	00:00	00:40

Obs.: As horas de vôo foram declaradas por terceiros.

b. Formação

O instrutor foi formado pela Tecplan em 1999. O aluno se encontrava em formação.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

O instrutor possuía licenças de Piloto Comercial – PCH e de Instrutor de Vôo – INVH, e estava com a habilitação do equipamento acidentado válida. Não possuía Certificado IFR.

O aluno estava com a licença de piloto – aluno válida.

d. Qualificação e experiência de vôo para o tipo de vôo realizado

O instrutor era qualificado e possuía experiência suficiente para o vôo realizado.

e. Validade da inspeção de saúde

Ambos os pilotos estavam com os seus Certificados de Capacidade Física válidos.

#### 2. Informações sobre a aeronave

A aeronave RH - 22, monomotora, foi fabricada pela ROBSON HELICOPTERS em 1999, com o número de série 3015. Estava com os seus Certificados de Matrícula e de Aeronavegabilidade válidos.

Sua última inspeção, do tipo 100/400 horas, foi realizada pela LRC TÁXI AÉREO, em 04 JAN 2002, tendo voado 48 h 50 min após os trabalhos. A aeronave possuía um total de 1738 h 55 min de vôo.

As cadernetas de célula e de motor encontravam-se atualizadas.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

### 3. Exames, testes e pesquisas

O instrutor e o aluno pesavam, aproximadamente, 70 e 90 kg, respectivamente.

Não foi possível determinar a quantidade de combustível existente na aeronave no momento do acidente.

O rotor principal cortou o “tail boom” durante a tentativa de recuperação do procedimento de auto-rotação.

### 4. Informações meteorológicas

O acidente ocorreu em período diurno.

O METAR de SBSP (aeródromo mais próximo do local do acidente) era:

METAR SBSP 311600 34006KT 9999 BKN020 31/20 Q1013.

### 5. Navegação

Nada a relatar.

### 6. Comunicação

Nada a relatar.

### 7. Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu em uma pista de grama existente na área da Represa Guarapiranga, utilizada para vôos de ultraleves.

### 8. Informações sobre o impacto e os destroços

O impacto foi brusco e alinhado com o sentido de deslocamento da aeronave.

Após a colisão, provavelmente devido ao residual de energia proveniente do deslocamento e devido à quebra dos dois “cross – tube” dos esquis, a aeronave subiu, deslocou-se mais um pouco à frente e tocou novamente (defasando 90 graus para a direita de sua proa inicial) tombando para a esquerda.

Os assentos do aluno e do instrutor se romperam em decorrência do impacto.

Os destroços ficaram concentrados.

### 9. Dados sobre fogo

Não houve fogo

### 10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Os pilotos abandonaram a aeronave sem auxílio de terceiros. Os cintos de segurança foram eficientes em evitar o impacto dos pilotos contra partes da aeronave.

### 11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados

## 12. Aspectos operacionais

Os pilotos estavam realizando um treinamento de auto-rotação de 180°. O instrutor ocupava a posição da esquerda e o aluno o assento direito.

O peso máximo por assento era de 109 Kg, incluídos 23 Kg de bagagem.

O vento apresentava componentes de proa e de lateral esquerda em relação ao eixo da aeronave.

O vôo contava com 40 minutos de duração, quando iniciaram o segundo procedimento de auto-rotação, vindo a colidir com o solo.

Pela situação da aeronave no impacto, verificou-se que a mesma, quando na recuperação, não obteve suficiente rotação do rotor. O motor, aplicado tardiamente e a uma altura insuficiente, não respondeu a tempo para atender à demanda de energia exigida pelo rotor principal para manter a rotação com alto ângulo de ataque, gerando uma situação de estol do rotor.

Quando ocorre estol do rotor, não há simetria do efeito em ambas as pás, pois qualquer deslocamento à frente irá produzir um fluxo maior de ar na pá que está avançando, em comparação com aquela que está recuando. Isso faz com que a pá que recua estole primeiro, abaixando. Em contra-partida, a pá que avança ainda está subindo, enquanto vai para frente. A resultante dessas forças se transforma em uma rápida inclinação para trás do disco do rotor principal, chamada de “Rotor Blow – Back”.

A descida do helicóptero faz com que o fluxo de ar atue sobre as superfícies da cauda tendendo a colocá-la em posição de nariz baixo. A atuação do piloto no sentido de eliminar essa tendência faz com que o rotor se desloque de tal maneira, fazendo com que suas pás cortem o cone de cauda (Tail Boom).

Em entrevista com o instrutor, ficou claro que o mesmo deixou de considerar os parâmetros de temperatura e peso a bordo, fatos que exigiriam uma antecipação dos pilotos, levando a um aumento da altura para o início da recuperação final da manobra.

## 13. Aspectos humanos

### a. Fisiológicos

Não foram encontrados indícios de alterações de ordem fisiológica relevantes para o acidente.

### b. Psicológicos

Não foram encontrados indícios de alterações de ordem psicológica relevantes para o acidente.

## 14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar

## 15. Informações adicionais

Nada a relatar

#### IV. ANÁLISE

Tratava-se de um vôo de instrução local, tendo a aeronave decolado de SBMT para a pista de ultraleves de Guarapiranga, com posterior regresso para SBMT.

A aeronave encontrava-se com os serviços de manutenção em dia e em condições de realizar o vôo proposto. O peso da tripulação somava 160 Kg, estando dentro dos limites da aeronave.

Os pilotos treinavam o exercício de auto-rotação de 180° quando, por ocasião do segundo treinamento, a recuperação da manobra, iniciada tardiamente, resultou na colisão da aeronave contra o solo.

Verificou-se uma demora do instrutor em reassumir os comandos da aeronave, vindo a aplicar potência no motor de maneira tardia, não sendo possível recuperar a atitude da aeronave ao término do exercício.

Na situação em questão, a recuperação da rotação do motor se deu muito próximo ao solo, sendo insuficiente para que o motor, já com a rotação recuperada pelo governador, mantivesse a rotação do rotor principal em uma situação de elevado ângulo de ataque, ocorrendo um estol de baixa, quando o rotor pára de produzir a sustentação necessária para suportar o peso do helicóptero.

Nessa situação, ainda teria ocorrido o fenômeno chamado “rotor blow – back”, o que explicaria o corte do cone de cauda.

Em entrevista com o instrutor, ficou claro que o mesmo deixou de considerar os parâmetros de temperatura e peso a bordo, fatos que exigiriam uma antecipação e um aumento da altura para o início da recuperação final da manobra.

#### V. CONCLUSÃO

##### 1. Fatos

- a. os pilotos estavam com os Certificados de Capacidade Física válidos;
- b. o piloto possuía Certificado de Habilitação Técnica válido. Não possuía Certificado IFR. O aluno estava com a carteira de piloto – aluno em dia;
- c. o instrutor era qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o vôo;
- d. os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados;
- e. os pilotos decolaram para um vôo de instrução do aeródromo de SBMT para a pista de ultraleves de Guarapiranga, com posterior regresso para SBMT;
- f. durante a realização de um exercício de auto-rotação a aeronave colidiu com o solo; e
- g. a aeronave sofreu danos graves e os dois tripulantes saíram ilesos

## 2. Fatores contribuintes

### a. Fator Humano

Não Contribuiu.

### b. Fator Material

Não Contribuiu.

### c. Fator Operacional

#### (1) Planejamento de Vôo – Contribuiu

A partir dos dados disponíveis ao instrutor, o mesmo deveria reduzir a margem de erro e antecipar-se para o início da arremetida do exercício de auto-rotação.

#### (2) Julgamento – Contribuiu

O instrutor cometeu deficiente julgamento ao avaliar inadequadamente a altura para iniciar a recuperação da manobra, fazendo-a tardiamente.

## VI. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

*Recomendação de Segurança, conforme definido na NSMA 3-9 de 30 JAN 96, é o estabelecimento de uma ação ou conjunto de ações emitidas pelo Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica, de CUMPRIMENTO OBRIGATÓRIO pelo órgão ao qual foi dirigida, em ação, prazo e responsabilidade nela estabelecidas.*

Recomendações emitidas pelo SERAC 4:

1. Foi emitida em 19 DEZ 2002, Recomendação de Segurança de Vôo às escolas de aviação de helicóptero, determinando:

Orientar, num prazo de 30 (trinta) dias, os seus instrutores sobre a necessidade de antecipar a utilização do motor no término da manobra de auto-rotação, padronizando a altitude para a recuperação da manobra e o “briefing” ministrado pelos instrutores, para que o mesmo envolva todos os momentos do vôo, principalmente nas instruções de emergência, quando o aluno deverá saber em qual momento o instrutor irá assumir os comandos.

2. Foram emitidas em 19 MAR 2002 e 19 DEZ 2002 respectivamente, Recomendações de Segurança de Vôo ao próprio SERAC 4, determinando:

- a) Realizar uma Vistoria Especial de Segurança de Vôo na TECPLAN Escola de Pilotagem LTDA.

- b) Confeccionar uma DIVOP deste Acidente Aeronáutico e divulgá-la para todas as Escolas de Aviação e Associações da sua área de atuação, bem como encaminhá-lo para os demais SERAC, a fim de que esses divulguem os ensinamentos extraídos deste acidente.

Recomendações emitidas pelo CENIPA:

1. Os SERAC deverão, de imediato:

- a) Divulgar os ensinamentos deste acidente, através da DIVOP confeccionada pelo SERAC – 4.

RSV ( ) \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_06 – CENIPA

Emitida em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2006

Ações Preventivas ou Corretivas já executadas:

- Emitida DIVOP na área do SERAC 4.
  - Realizada Vistoria Especial de Segurança de Vôo na TECPLAN Escola de Pilotagem LTDA, sendo adotadas as providências necessárias.
-