



# COMANDO DA AERONÁUTICA

## CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS



### ADVERTÊNCIA

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 desta atividade não é determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final Simplificado, cuja conclusão baseia-se em fatos, hipóteses ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste Relatório Final Simplificado para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Este Relatório Final Simplificado é elaborado com base na coleta de dados, conforme previsto na NSCA 3-13 (Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro).

### RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO

#### 1. Informações Factuais

##### 1.1. Informações Gerais

##### 1.1.1 Dados da Ocorrência

DADOS DA OCORRÊNCIA			
Nº DA OCORRÊNCIA	DATA - HORA	INVESTIGAÇÃO	SUMA Nº
015/A/2015	01/FEV/2015 - 15:10 (UTC)	SERIPA III	A-015/CENIPA/2015
CLASSIFICAÇÃO DA OCORRÊNCIA	TIPO DA OCORRÊNCIA	COORDENADAS	
ACIDENTE	PERDA DE CONTROLE EM VOO	20°02'55"S	043°57'38"W
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	
HELICENTRO BH (SJLY)	NOVA LIMA	MG	

##### 1.1.2 Dados da Aeronave

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-HVO	ROBINSON HELICOPTER	R22 BETA
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
FRISONFLY ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL LTDA.	PRI	INSTRUÇÃO

##### 1.1.3 Pessoas a Bordo / Lesões / Danos Materiais

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE							
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido	
Tripulantes	2	-	1	1	-	-	Nenhum
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve
<b>Total</b>	<b>2</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	X Substancial
							Destruída
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido

## 2. Histórico do voo

A aeronave decolou do heliponto HELIBH (SJLY), localizado no município de Nova Lima, MG, para realizar um voo de instrução com dois tripulantes a bordo.

Logo após a decolagem, a aeronave perdeu sustentação, efetuou ligeira curva à direita e colidiu contra o solo 200 metros à frente e cerca de 100ft abaixo (figura 1).

Com o impacto contra o solo, houve a quebra dos esquis e dos para-brisas, além de danos na fuselagem, cone de cauda, rotor de cauda, estabilizadores e motor.

O instrutor sofreu lesões leves e o aluno lesões graves.



Figura 1 - Trajetória da aeronave após a decolagem.



Figura 2 - Vista traseira da aeronave após o impacto.



Figura 3 - Vista frontal da aeronave após o impacto.

### 3. Comentários/Pesquisas

A aeronave estava com dois tripulantes a bordo, peso de 1.350 libras e decolava do Heliponto HELIBH, com 4.400ft de altitude.

O Aeroporto de Carlos Prates (SBPR), aeródromo mais próximo do heliponto Heli BH com informações meteorológicas disponíveis e distantes cerca de oito milhas do local da ocorrência, estava com temperatura de 29°, vento com direção de 080° e 6kt de intensidade.

Considerando as condições meteorológicas de SBPR no dia da ocorrência, a aeronave decolou com peso próximo ao máximo de 1.370 libras permitido para decolagem dentro do efeito solo (*In Ground Effect - IGE*), conforme o manual da aeronave (*R22 Pilot's Operating Handbook*), Seção 5 - *Performance*, page 5-5, conforme gráfico demonstrado na figura 4.



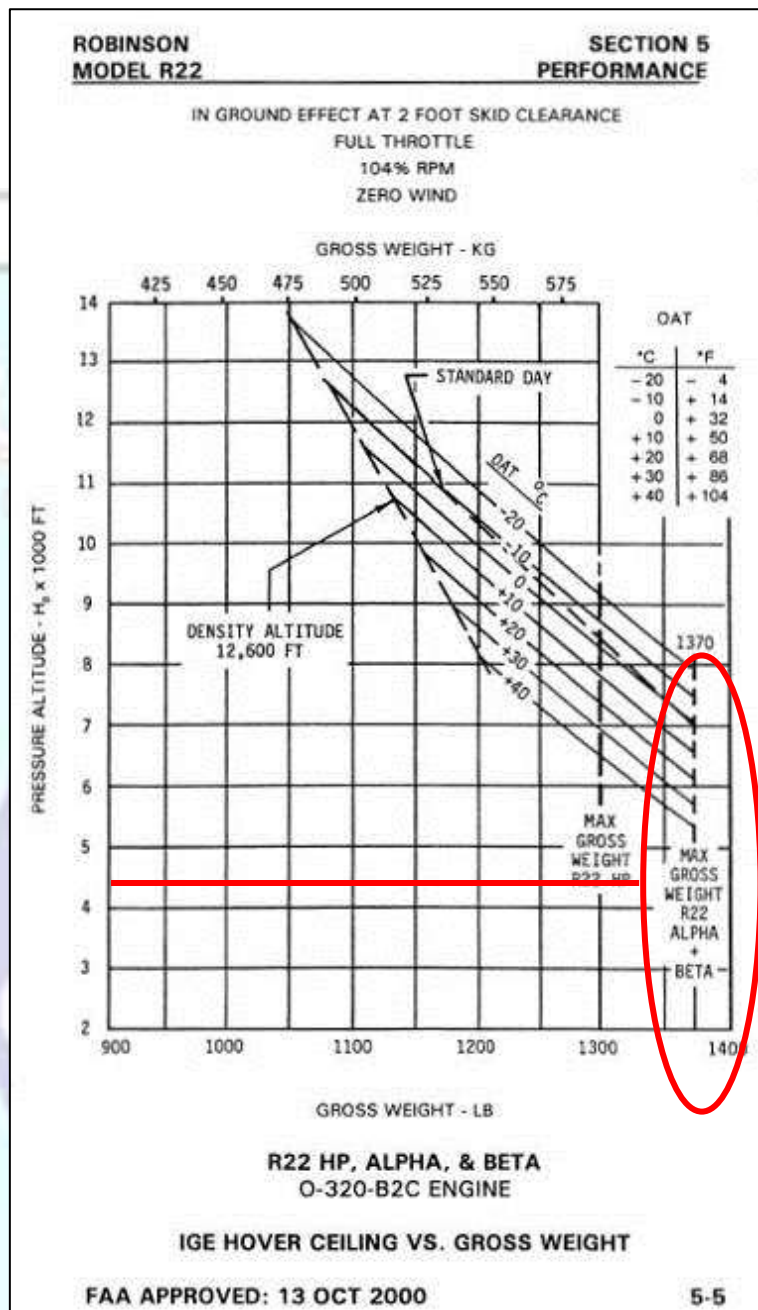
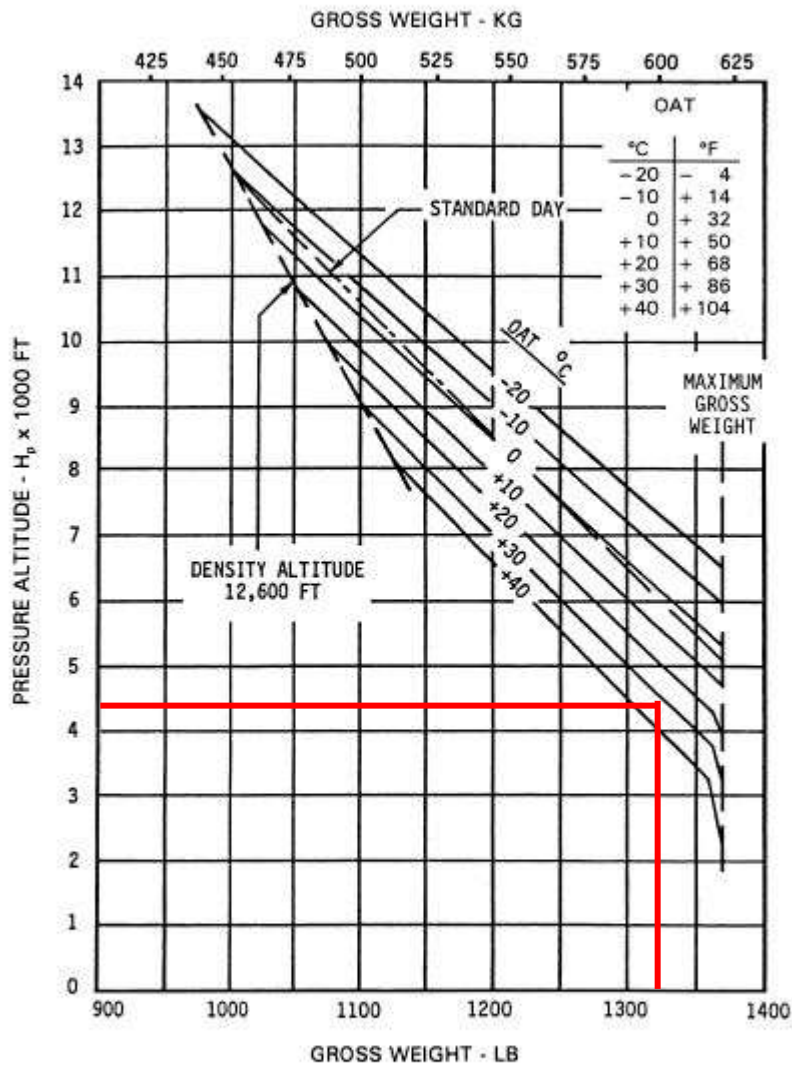


Figura 4 - Gráfico de peso máximo de decolagem dentro do efeito solo (IGE).

Entretanto, logo após a decolagem, a aeronave saiu do efeito solo, modificando consideravelmente o peso máximo para aquelas condições, ou seja, decolagem fora do efeito solo (*Out Ground Effect - OGE*), conforme o manual da aeronave (*R22 Pilot's Operating Handbook*), *Seção 5 - Performance, page 5-9*. A partir do momento em que saiu do efeito solo com 1.350 libras, a aeronave estava com 30 libras acima do peso máximo de decolagem, conforme pode demonstrado no gráfico da figura 5.

OUT OF GROUND EFFECT, ZERO WIND  
TAKEOFF POWER OR FULL THROTTLE  
104% RPM



R22 BETA  
O-320-B2C ENGINE  
OGE HOVER CEILING VS. GROSS WEIGHT

FAA APPROVED: 23 FEB 2004

5-9

Figura 5 - Gráfico de peso máximo de decolagem fora do efeito solo (OGE).

Uma vez que o instrutor relatou não terem realizado uma decolagem corrida (conforme padronização da escola) por se tratar de heliponto elevado, pode-se inferir que não houve velocidade à frente suficiente que permitisse aumentar a eficiência do rotor principal, com a potência disponível naquelas condições, e para sair do efeito solo com uma maior sustentação.

Assim, a sustentação produzida pelo rotor principal dentro do efeito solo não foi suficiente para a mesma condição, fora do efeito solo.



Figura 6 - Eixo de decolagem padronizado pela escola.

Ao perceber que não havia condições de prosseguir no voo, o instrutor assumiu os comandos e puxou ainda mais o coletivo, de forma instintiva, agravando ainda mais a situação. É possível que, caso tentasse aumentar a velocidade à frente, cedendo um pouco o coletivo, ao mesmo tempo em que inclinasse o cíclico à frente, tivesse maior probabilidade de controlar o voo com o aumento da sustentação.

Durante a Ação Inicial, foi constatado que o rotor principal estava com passo coletivo elevado, confirmando a tentativa do instrutor de aumentar a sustentação da aeronave com o uso do coletivo.



Figura 7 - Evidências de passo coletivo acentuado.

Além disso, existe a possibilidade de que o vento predominante tenha contribuído para agravar ainda mais a condição. O eixo de decolagem utilizado na instrução é de  $130^\circ$ . Assim, considerando o vento predominante em SBPR de  $080^\circ$ , é possível que a aeronave tenha enfrentado vento de  $50^\circ$  de través esquerdo. Porém, logo depois da



decolagem, a aeronave efetuou 60° de curva à direita, enquanto perdia altitude, atingindo proa 190°, o que pode ter gerado componente de vento de cauda, agravando a situação.

### 3.1 Fatores Contribuintes

- Aplicação dos comandos;
- Indisciplina de voo; e
- Julgamento de pilotagem.

### 4. Fatos

- a) o instrutor estava com o Certificado de Habilitação Técnica (CHT) válido;
- b) os pilotos estavam com os Certificados Médico Aeronáutico (CMA) válidos;
- c) o instrutor estava qualificado para realizar o voo;
- d) o instrutor possuía 250 horas totais de voo, todas no modelo de aeronave;
- e) o aluno possuía 3.500 horas totais de voo, todas em aeronave de asa fixa;
- f) o aluno estava em processo de formação de PPH e acumulava 20 horas no modelo;
- g) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- h) a aeronave estava com as cadernetas de célula, motor e rotores desatualizadas, mas em dia com as tarefas de manutenção;
- i) o peso máximo de decolagem para as condições no local da ocorrência era de 1.370 libras dentro do efeito solo e de 1.320 libras fora do efeito solo;
- j) a aeronave realizou decolagem com peso de 1.350 libras;
- k) o heliponto HELIBH estava a 4.400ft de altitude;
- l) logo após a decolagem, a aeronave perdeu sustentação e colidiu contra o solo 200 metros a frente e cerca de 100ft abaixo;
- m) o instrutor relatou que não efetuou uma decolagem corrida, conforme padronização da escola, por se tratar de heliponto elevado;
- n) após a decolagem, não havia velocidade à frente suficiente para o aumento da eficiência do rotor principal, com a mesma potência disponível, e para sair do efeito solo com maior sustentação;
- o) a sustentação produzida pelo rotor principal dentro do efeito solo não foi suficiente para a mesma condição, fora do efeito solo;
- p) ao perceber a anormalidade, o instrutor assumiu os comandos e puxou ainda mais o coletivo, de forma instintiva, agravando ainda mais a situação;
- q) com o impacto contra o solo, houve a quebra dos esquis e dos para-brisas, além de danos na fuselagem, cone de cauda, rotor de cauda, estabilizadores e motor;
- r) o instrutor sofreu lesões leves e o aluno lesões graves.

### 5. Ações Corretivas adotadas

Não houve.

6. Recomendações de Segurança

Não há.

Em, 22 de abril de 2016.

