



**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 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional (Convenção de Chicago) de 1944, 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**

DADOS DA OCORRÊNCIA					
DATA - HORA		INVESTIGAÇÃO		SUMA Nº	
22 DEZ 2009 - 21:00 (UTC)		SERIPA III		A-525/CENIPA/2017	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
ACIDENTE		POUSO BRUSCO		NIL	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS
FORA DE AERÓDROMO		RIO DE JANEIRO		RJ	22°55'16"S 043°19'58"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PP-MCF	ROBINSON HELICOPTER	R44
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
DS AIR TÁXI AÉREO LTDA	TPX	TÁXI-AÉREO

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	1	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	3	3	-	-	-	-	Leve	
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

### 1.1. Histórico do voo

A aeronave, operando em voo de fretamento, decolou de um local não registrado do município de Angra dos Reis, RJ, por volta das 20h00min (UTC), estando com 1 tripulante e 3 passageiros e com plano de voo VFR para o aeródromo de SBJR. Ainda em rota, foi solicitado pelos passageiros o pouso em um campo de futebol de dimensões reduzidas, dentro da área de um condomínio. Antes que tocasse os esquis, a aeronave perdeu sustentação, pousando bruscamente.

A aeronave teve danos substanciais.

O tripulante e os 3 passageiros saíram ilesos.

### 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

A aeronave monomotora, modelo R-44, número de série 1051, fabricada pela *Robinson Helicopter* em 2001, registrada no Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB) com a categoria de registro de Serviço de Transporte Público Não Regular (TPX), Certificado de Matrícula nº16867 e com Marcas de Nacionalidade e Matrícula PP-MCF, possuía Certificado de Aeronavegabilidade em situação normal no Sistema Informatizado da Aviação Civil (SIAC), e com validade até 19SET2013.

O piloto possuía um total de 520 horas de voo, sendo que 420 horas tinham sido voadas no modelo da ocorrência. Foi formado pela Nacional Escola de Pilotagem (NEP), no ano de 2008.

A aeronave decolou de Angra dos Reis, RJ, para o Aeroporto de Jacarepaguá, RJ. Ainda em rota, por solicitação dos passageiros, houve a mudança do local de pouso para a área da ocorrência. Havia um alambrado (Figura 01) na parte anterior que prejudicava uma rampa constante até o toque. Além disso, a área era cercada, nos seus limites laterais e frontal, por elevações significativas, que comprometiam a possibilidade de arremetida a 90 graus ou à frente (Figuras 02 ,03 e 04).



Figura 1 - Posição do obstáculo anterior (alambrado).



Figura 2 - Posição dos obstáculos à frente.



Figura 3 - Posição dos obstáculos à direita.



Figura 4 - Posição dos obstáculos à esquerda.

A aeronave teve danos substanciais no trem de pouso.

Foi realizada uma inspeção no motor e verificado que este se encontrava em condições normais de operação.

A empresa, DS Air Táxi Aéreo Ltda., em seu Manual Geral de Operações (MGO), restringia a operação de pouso em local não registrado ou não homologado, ficando inteiramente a cargo do Diretor de Operações esta autorização.

O regulamento da ANAC que regia os requisitos de operações complementares e por demanda no Território Nacional era o RBAC 135. Neste, era vedado o uso de qualquer aeródromo que não estivesse registrado ou homologado, salvo sob certas condições, estabelecidas pelo RBHA 91.327.

#### RBAC 135

##### 135.229 Requisitos de aeródromo

(a) Nenhum detentor de certificado pode usar qualquer aeródromo, a menos que ele seja registrado ou homologado e adequado à operação proposta, considerando itens como dimensões, resistência, superfície, obstruções, iluminação, horário de funcionamento, auxílios à aproximação e meios de controle de tráfego aéreo.

(b) Nenhum piloto de uma aeronave transportando passageiros à noite pode decolar ou pousar em um aeródromo, a menos que:

(1) o piloto tenha determinado a direção do vento pela observação de um indicador de solo iluminado ou por informação da estação de solo local. No caso de decolagem, a direção do vento pode ser determinada pela observação pessoal do piloto; e

(2) os limites da área a ser usada para pouso ou decolagem sejam claramente mostrados:

(i) para aviões, por luzes demarcadoras dos limites ou da pista; e

(ii) para helicópteros, por luzes ou materiais reflexivos demarcadores dos limites ou da pista.

(c) Para os propósitos do parágrafo (b) desta seção, se a área a ser utilizada para decolagem ou pouso for marcada por lampiões ou candeeiros, seu uso deve ser aprovado pela ANAC.

(d) Os pousos e decolagens de helicópteros em locais não certificados ou registrados são autorizados sob certas condições, como estabelecido na seção 91.327 do RBHA 91, ou RBAC que venha a substituí-lo, aplicando-se a seção 135.77 deste regulamento quanto às responsabilidades envolvidas.

No RBHA 91.327, conforme acima referenciado, era citada a possibilidade de realização de pousos e decolagens em locais não homologados ou registrados, sob total responsabilidade do operador e/ou piloto em comando, desde que atendesse algumas medidas mitigadoras de risco, também descritas nesta legislação.

#### RBHA 91

##### 91.327 OPERAÇÃO DE HELICÓPTEROS EM LOCAIS NÃO HOMOLOGADOS OU REGISTRADOS

(a) Não obstante o previsto no parágrafo 91.102(d) deste regulamento, pousos e decolagens de helicópteros em locais não homologados ou registrados podem ser realizados, como operação ocasional, sob total responsabilidade do operador (caso de operações segundo o RBHA 135) e/ou do piloto em comando, conforme aplicável, desde que:

(1) não haja proibição de operação no local escolhido;

(2) o proprietário ou responsável pelo local haja autorizado a operação;

- (3) o operador do helicóptero tenha tomado as providências cabíveis para garantir a segurança da operação, da aeronave e seus ocupantes e de terceiros;
- (4) a operação não se torne rotineira e/ou frequente;
- (5) se em área controlada, a operação seja conduzida em contato rádio bilateral com o Controle de Tráfego Aéreo;
- (6) seja comunicado ao SERAC da área, tão logo seja praticável, qualquer anormalidade ocorrida durante a operação; e
- (7) o local selecionado atenda, necessariamente, às seguintes características físicas:
- (i) área de pouso: a área de pouso deve ser suficiente para conter, no mínimo, um círculo com diâmetro igual à maior dimensão do helicóptero a ser utilizado;
  - (ii) área de segurança: a área de pouso deve ser envolvida por uma área de segurança, isenta de obstáculos, com superfície em nível não superior ao da área de pouso, estendendo-se além dos limites dessa área por metade do comprimento total do helicóptero a ser utilizado;
  - (iii) superfícies de aproximação e de decolagem: as superfícies de aproximação e de decolagem devem fazer entre si um ângulo de, no mínimo,  $90^\circ$ , com rampas de, no máximo, 1:8; e
  - (iv) superfícies de transição: além das superfícies definidas no parágrafo (a)(7)(iii) desta seção, e não coincidentes com elas, devem existir superfícies de transição, com início nos limites da área de segurança, estendendo-se para cima e para fora desses limites com rampa máxima de 1:2.
- (b) Para operações de pouso e decolagem em áreas não homologadas ou registradas visando atender a eventos programados tais como festas populares, festivais, "shows", competições esportivas, filmagens, etc, além das normas estabelecidas pelo parágrafo (a) desta seção, é compulsória a obtenção de autorização prévia do SERAC da área.



Figura 5 - Croqui da área de pouso.

Contudo, tendo a mudança de destino ocorrido em voo, não foi possível contatar a empresa para a referida autorização e ainda receber informações complementares de segurança de operação que fossem pertinentes.

O piloto avaliou em voo as condições para o pouso naquele local. A área pertencia a um condomínio que não possuía ninguém habilitado para o apoio de solo (Figura 05).

O piloto decidiu dividir a aproximação para o pouso em dois segmentos. O primeiro, até próximo ao alambrado, em uma rampa normal. O segundo segmento seria mais verticalizado para aumentar a área útil de pouso à frente.

O piloto declarou ter incrementado, neste segundo segmento, a razão de descida. Próximo ao solo, houve perda da sustentação do helicóptero e que levou, por consequência, a um pouso brusco

Além da restrição imposta pelo alambrado já citado, a área também era cercada, nos seus limites laterais e posterior, por elevações significativas que comprometiam a possibilidade de arremetida a 90 graus ou à frente e ainda, represavam o ar turbilhonado pelo rotor da aeronave na zona de pouso, fenômeno conhecido como “recirculação de fluxo induzido por obstáculo”.

O acréscimo na razão de descida, neste segundo segmento da aproximação, fez com que a aeronave, provavelmente, tenha entrado em uma condição de *Vortex Ring State* (VRS) ou estol de *vórtex*.

O estol de *vórtex* é um fenômeno aerodinâmico ocasionado pelo ingresso do rotor em uma coluna de ar, por ele, turbilhonado (Figura 06).

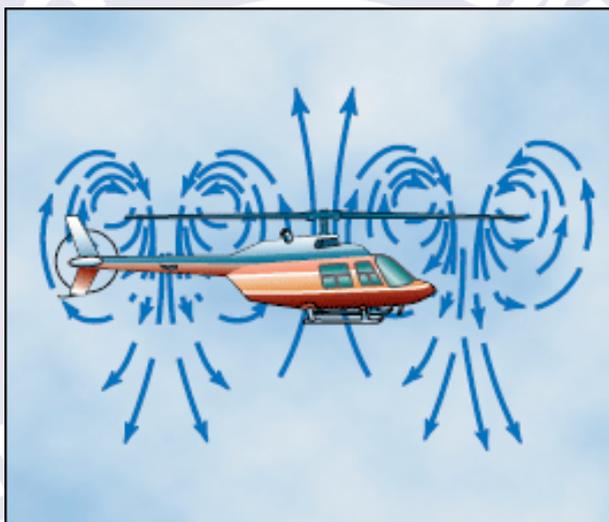


Figura 6 - Representação do efeito de VRS (*Vortex Ring State*).

Tal efeito, ainda, pode ter sido agravado pela condição do ar turbilhonado e represado em decorrência das elevações (fenômeno aerodinâmico de recirculação de fluxo de ar induzido por obstáculos), levando a aeronave a uma condição irreversível para o acidente por perda de sustentação, mesmo estando dentro dos limites de peso estabelecidos pelo fabricante.

### 3. CONCLUSÕES

#### 3.1. Fatos

- o piloto estava com o Certificado de Capacidade Física (CCF) válido;
- o piloto tinha as habilitações requeridas para a realização do voo;
- a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;

- d) o destino foi modificado em voo, por solicitação dos passageiros, do aeroporto de Jacarepaguá para um pouso em um local não registrado/homologado;
- e) a aeronave encontrava-se dentro dos limites de peso de pouso;
- f) as condições meteorológicas eram favoráveis ao voo proposto;
- g) a empresa, em seu MGO, restringia a operação de pouso em local não registrado ou homologado, ficando, esta autorização, inteiramente a cargo do Diretor de Operações;
- h) a aeronave realizou um pouso brusco, vindo a danificar os esquis;
- i) a aeronave teve danos substanciais no trem de pouso; e
- j) o piloto e os passageiros saíram ilesos.

### **3.2 Fatores Contribuintes**

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

## **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

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

**A-525/CENIPA/2009 - 01**

**Emitida em: 01/08/2017**

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, buscando enfatizar junto aos operadores de helicóptero a importância do planejamento e da análise adequada para a operação eventual em locais não homologados/registrados conforme legislação em vigor.

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

A empresa reuniu seu quadro de pilotos e reforçou a obrigatoriedade de solicitação antecipada para obter a autorização de operar em um local de pouso não registrado/homologado para o Diretor de Operações, o qual deverá gerenciar os riscos decorrentes. Tal reunião foi registrada em ata interna da DS táxi Aéreo.

Em, 01 de agosto de 2017.