



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, não é propósito desta atividade 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) e foi disponibilizado à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando à identificação de perigos e avaliação de riscos, conforme disposto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).

RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

DADOS DA OCORRÊNCIA								
DATA - HORA		INVESTIGAÇÃO		SUMA Nº				
09MAI2021 - 20:00 (UTC)		SERIPA III		A-069/CENIPA/2021				
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)						
ACIDENTE		[LOC-G] PERDA DE CONTROLE NO SOLO						
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS			
SÍTIO ARREPENDIDO		TOMBOS		MG	20°55'20"S	042°08'31"W		
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE			MODELO			
PT-PSD		ROBINSON HELICOPTER			R44 II			
OPERADOR				REGISTRO		OPERAÇÃO		
B&A PARTICIPAÇÕES, PROJETOS E CONSULTORIA LTDA E OUTROS				TPP		PRIVADA		
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	
Total	4	4	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Caratinga (SNCT), Ubaporanga, MG, com destino a uma área não registrada na cidade de Tombos, MG, a fim de realizar voo privado, com um piloto e três passageiros a bordo.

Durante o pouso em uma área não preparada, a aeronave inclinou-se para a frente e, em seguida, para à direita, ocasionando o impacto lateral contra o solo.



Figura 1 - Imagem da aeronave no local da ocorrência.

A aeronave teve danos substanciais e todos a bordo saíram ilesos.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo privado com um piloto e três passageiros a bordo, do Aeródromo de Caratinga (SNCT), Ubaporanga, MG, para uma área não registrada (pedreira), localizada na cidade de Tombos, MG.

De acordo com as informações da Caderneta Individual de Voo (CIV) digital, obtidas por meio do Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil (SACI) da ANAC, o Piloto em Comando (PIC) acumulava um total de 63 horas de voo. Além disso, estava com a licença de Piloto Privado - Helicóptero (PPH), com a habilitação de Helicóptero Monomotor Convencional (HMNC) e com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) em vigor.

Na sua CIV digital, constava instrução em aeronave modelo R44 no período de 18OUT2016 a 14JAN2017 e a realização de um voo de avaliação de proficiência nesse modelo de aeronave em 14JAN2017. Tal procedimento atendia à regra de transição estabelecida no item (b)(2), seção 61.199, da Emenda 6 ao RBAC 61, assim transcrita:

61.199 Prerrogativas e limitações do titular de habilitação de categoria e de classe

(b) O titular de uma habilitação de categoria ou classe pode exercer suas prerrogativas em todos os modelos de aeronave pertencentes à categoria ou classe em que esteja habilitado.

[...]

(2) Adicionalmente, até 30/6/2017, para realizar transição entre modelos de aeronave que pertenciam a designativos de tipo diferentes em 24/3/2016, o piloto deverá ser aprovado em exame de proficiência aplicado por INSPAC ou Examinador Credenciado em um dos modelos pertencentes àquele designativo de tipo

Com relação à Emenda 06 do RBAC 61, vigente a partir de 23ABR2016, algumas aeronaves “Tipo” passaram a ser classificadas como “Classe”. A Instrução Suplementar (IS) 61-006 - revisão B, publicada em 9JUN2016, estabelecia os procedimentos para o lançamento de endossos nos registros de voo de pilotos com a seguinte regra de transição:

Os pilotos cujas habilitações de tipo tenham sido convertidas em habilitações de classe por ocasião da Emenda 06 ao RBAC 61 consideram-se endossados em todos os modelos de aeronave que já tenham voado dentro dessa habilitação de tipo (para maiores detalhes, vide Apêndice B desta IS)

A referida IS estabelecia, ainda, o treinamento necessário para aeronaves modelo R44 para emissão do endosso. Ressaltava também que o endosso teria a validade de 24 meses, conforme *Special Federal Aviation Regulation (SFAR) N° 73 - Robinson R-22/R-44 Special Training and Experience Requirements*, publicado pela *Federal Aviation Administration (FAA)*.

A mencionada SFAR estabelecia a seguinte regra para experiência recente:

(d) Currency Requirements: No person may act as pilot in command of a Robinson model R-22 or R-44 helicopter carrying passengers unless the pilot in command has met the recency of flight experience requirements of § 61.57 in an R-22 or R-44, as appropriate.

A edição mais recente da IS 61-006 excluiu o prazo de validade do endosso e o RBAC 61 não estabeleceu requisitos para experiência recente em modelos específicos de aeronave classe que exigem endosso, deixando explícito que a experiência recente poderia ser adquirida em qualquer modelo de aeronave classe, conforme disposto na Seção 61.21, letra (a), item (1) (ii):

61.21 Experiência recente

(a) Ressalvados os prazos estabelecidos na seção 61.19 deste Regulamento, um piloto somente pode atuar como piloto em comando de uma aeronave se dentro dos 90 (noventa) dias precedentes ele tiver realizado:

(1) para operações em voo diurno:

(i) no caso de balão livre e planador, no mínimo 1 (uma) decolagem e 1 (uma) aterrissagem, durante as quais tenha efetivamente operado os comandos da aeronave da mesma categoria; e

(ii) no caso das demais aeronaves, no mínimo 3 (três) decolagens e 3 (três) aterrissagens no período diurno ou noturno, durante as quais tenha efetivamente operado os comandos da aeronave da mesma categoria e classe/tipo;

Conforme consta em sua CIV digital, seu último voo em aeronave modelo R44 foi realizado em 14JAN2017. Seu último exame de avaliação de proficiência para revalidação da habilitação HMNC, registrado na CIV digital, foi realizado em 16MAR2021, em aeronave modelo R22. Após esse voo, não existem outros registros operando qualquer modelo de helicóptero. Portanto, o PIC foi considerado qualificado, mas tinha pouca experiência na aeronave modelo R44.

A aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido.

As condições meteorológicas estavam acima das mínimas para a realização do voo.

Não foi possível verificar se a aeronave operava dentro dos limites de peso e balanceamento, em função do grau de destruição ocasionado pela remoção do helicóptero do sítio do acidente.

Segundo relatado pelo piloto, a aproximação foi feita para pouso em uma área inclinada, não preparada (irregular), sobre uma pedreira. Também relatou não ter observado o vento predominante na região (Figura 2).



Figura 2 - Trajetória de aproximação da aeronave para a área do acidente (pedreira).

De acordo com o PIC, no momento do pouso, o helicóptero inclinou-se para a frente e para à direita, oscilando lateral e longitudinalmente e não respondia aos comandos dos pedais e do cíclico. Na sequência, ocorreu o tombamento para a direita.

Devido à movimentação da aeronave sem o acompanhamento da equipe de investigação, a presente análise baseou-se na hipótese de que a perda do controle no solo foi uma consequência do efeito de Rolamento Dinâmico durante o pouso em área não preparada e inclinada.

De acordo com o Manual de Investigação do SIPAER (MCA 3-6/2017), o Rolamento Dinâmico ocorre da seguinte forma:

O rolamento dinâmico ocorre tipicamente quando o ângulo de rolamento crítico é excedido. Esse ângulo, também conhecido como ângulo de rolamento dinâmico, é definido como a inclinação máxima além da qual a autoridade de comando do piloto não é capaz de contrariar a velocidade angular em torno de um ponto de pivô. Este ângulo pode ser de apenas 7° e varia de acordo com a razão de rolamento, o peso e a tração do rotor principal.

Operações em terreno inclinado representam a maioria dos acidentes com rolamento dinâmico. Duas condições críticas devem ser observadas durante este procedimento: a distância do rotor com relação ao solo (embarque e desembarque) e a perda de autoridade de comando quando o cíclico atingir seus batentes.

É possível que o piloto tenha experimentado uma oscilação da aeronave após o pouso, porque os esquis estavam apoiados em superfície irregular (pedreira), vindo a inclinar e derrapar, se assemelhando com a descrição contida no MCA 3-6:

Durante os pousos, o helicóptero pode derrapar, dependendo da inclinação e características do terreno, e entrar em rolamento dinâmico. É também possível que ocorra um rolamento dinâmico durante uma decolagem em terreno inclinado, se houver aplicação inadequada do comando cíclico.

Considerando-se o fato de ser uma operação em terreno irregular e fora dos parâmetros normais para aproximação e pouso encontrados nos aeródromos ou helipontos homologados, em que o piloto operava com mais regularidade, infere-se que a pouca experiência do PIC no modelo R44 tenha resultado em dificuldades adicionais para manobrar a aeronave naquela condição.

De acordo com o *Safety Notice* (SN-44), constante do *Pilot's Operating Handbook* do modelo R44 II, a pouca experiência do piloto estava associada com marcas inferiores a 100 horas em helicóptero, sendo 20 horas como piloto em comando.

O SN-44 orientava que pilotos recém-graduados não deveriam transportar passageiros até acumularem essas marcas, e que o voo deveria se limitar a áreas em que estivesse familiarizado:

Newly-rated helicopter pilots:

Should not carry passengers until accumulating 100 total hours helicopter experience including 20 hours pilot in command in type after receiving their helicopter rating.

- *Should only fly in daylight with good VFR conditions and low winds.*
- *For the first several passenger-carrying flights, should limit flight to a local, familiar area.*

O SN-44 também ressaltava que “passageiros acrescentam carga de trabalho e distrações” ao piloto pouco experiente:

Carrying a passenger in and of it self increases risk because passengers add workload and distractions.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) em vigor;
- b) o piloto estava com a habilitação de Helicóptero Monomotor Convencional (HMNC) em vigor
- c) o piloto estava qualificado, mas tinha pouca experiência na aeronave modelo R44;
- d) aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido;
- e) a aproximação foi feita para pouso em uma área inclinada, não preparada (irregular), sobre uma pedreira;
- f) no momento do pouso, o helicóptero inclinou-se para a frente e para à direita, oscilando lateral e longitudinalmente;
- g) a aeronave teve danos substanciais; e
- h) o piloto e os passageiros não sofreram lesões.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação de comandos - contribuiu;
- Pouca experiência do piloto - contribuiu; e
- Planejamento de voo - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Proposta de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir acidentes aeronáuticos e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade.

Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.

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

A-069/CENIPA/2021 – 01

Emitida em: 29/10/2024

Analisar a viabilidade de incluir um requisito de experiência recente para aeronaves modelo R-44 que requeira a manutenção da experiência em helicópteros R-44, a fim de assegurar a proficiência dos pilotos nesse modelo de aeronave.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em 29 de outubro de 2024.

