



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 N°	
29ABR2018 - 15:00 (UTC)	SERIPA VI	A-077/CENIPA/2018	
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)		
ACIDENTE	[LOC-I] PERDA DE CONTROLE EM VOO		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS
AERÓDROMO NACIONAL DE AVIAÇÃO (SWNV)	GOIÂNIA	GO	16°37'32"S 049°20'54"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PR-LNL	ROBINSON HELICOPTER	R44 II
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
PARTICULAR	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	1	1	-	-	-	-	Leve
Total	2	2	-	-	-	-	X Substancial
							Destruída
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido

1.1. Histórico do voo

Durante voo de balanceamento das pás do rotor principal, a cerca de 2 m do solo, sobre a *taxiway* principal do Aeródromo Nacional de Aviação (SBNV), Goiânia, GO, o piloto perdeu o controle da aeronave, colidindo contra o solo.

A aeronave teve danos substanciais.

O tripulante e o mecânico saíram ilesos.



Figura 1 - Vista geral da aeronave após o acidente.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo de balanceamento das pás do rotor principal após a retirada do motor da aeronave para troca do cilindro de nº 5, que havia apresentado baixa taxa de compressão.

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto Comercial - Helicóptero (PCH) e estava com as habilitações de Helicóptero Monomotor Convencional (HMNC), Helicóptero Monomotor a Turbina (HMNT) e Piloto Agrícola - Helicóptero (PAGH) válidas.

O PIC estava habilitado e qualificado para o tipo de voo.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

O helicóptero, modelo R44 II, monomotor convencional, número de série 11.672, foi fabricado pela *Robinson Helicopter Company*, em 2007, e estava inscrito na Categoria de Registro de Serviços Aéreos Privados (TPP).

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

A aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido e operava dentro dos limites de peso e balanceamento.

Os *Meteorological Aerodrome Reports* (METAR - Reporte Meteorológico de Aeródromo) do Aeroporto de Goiânia (SBGO), localizado a 13 km do local do acidente, traziam as seguintes informações:

METAR SBGO 291400Z 07007KT CAVOK 28/15 Q1021=

METAR SBGO 291500Z 12008KT 9999 FEW030 28/15 Q1020=

METAR SBGO 291600Z 10006KT 9999 SCT036 28/13 Q1019=

Segundo os registros de manutenção do PR-LNL, todos os Boletins de Serviço (BS) e Diretrizes de Aeronavegabilidade (DA) aplicáveis ao projeto R44 foram executados na aeronave.

De acordo com os documentos apresentados à Comissão de Investigação, no dia 01FEV2018, a aeronave deu entrada na empresa Helicentro Manutenção e Recuperação de Aeronaves Ltda., localizada no Aeródromo Nacional de Aviação (SBNV), Goiânia, GO, para que fossem realizadas a remoção e a manutenção do motor *Serial Number* L-31803-48A, em razão de o cilindro de nº 5 ter apresentado baixa compressão durante voo.

No dia 08FEV2018, na empresa Global Parts Motores e Acessórios Aeronáuticos Ltda., localizada em Goiânia, GO, o cilindro de nº 5, *Serial Number* 27716S02, foi substituído pelo cilindro de *Serial Number* 02617B05.

Na entrevista pós-acidente, o PIC declarou que após a manutenção da aeronave, durante o táxi de regresso do voo de balanceamento das pás, ocorreu forte vibração na aeronave, seguida de um movimento à direita e à frente, com dois giros subsequentes, culminado no impacto com o solo.

Porém, segundo relatos de observadores que se encontravam em SBNV, no retorno para o hangar após o voo de balanceamento das pás, o PIC realizou uma manobra popularmente conhecida entre os pilotos como “bailarina”, na qual se comanda um giro de 360 graus mantendo o eixo de deslocamento à frente (Figura 2).

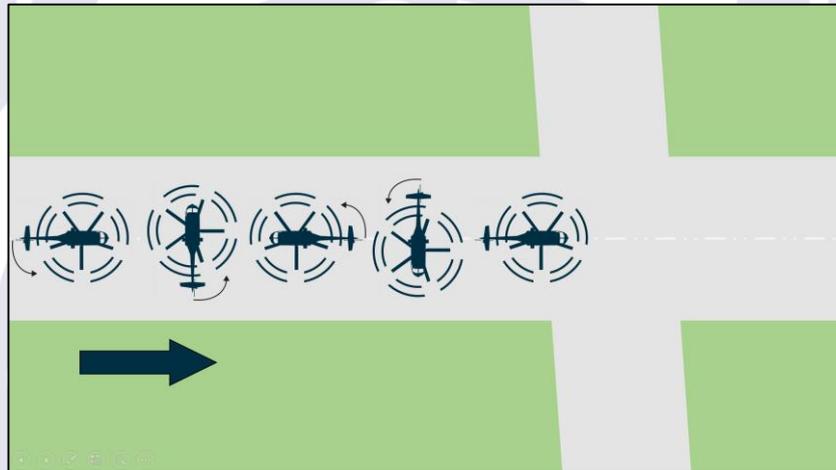


Figura 2 - Manobra executada pelo PIC, segundo observadores que se encontravam no local do acidente.

Ainda segundo os observadores, quando o helicóptero passava pela posição em que o vento estava de cauda, teria havido aumento da velocidade de giro e a consequente perda de controle da aeronave, culminando com o choque do R44 contra o solo, na própria *taxiway* (Figura 3).



Figura 3 - Sentido de deslocamento da aeronave e ponto de colisão contra o solo.

Os exames realizados no local da ocorrência demonstraram que os danos encontrados nas pás do rotor principal foram decorrentes do acidente, em sua maioria por impacto ou sobrecarga. Não foram encontrados danos ou defeitos anteriores aos causados pelo acidente que pudessem comprometer a estrutura das pás.

Com o objetivo de verificar a possibilidade de falha no grupo propulsor do helicóptero, o motor foi submetido a um teste de bancada pela Comissão de Investigação.

Em virtude do bom estado geral do motor, decidiu-se pela sua instalação no banco de provas com o objetivo de realizar teste funcional para identificar eventual falha que pudesse ter contribuído para a ocorrência (Figuras 4 e 5).



Figura 4 - Condições gerais do motor após o acidente.

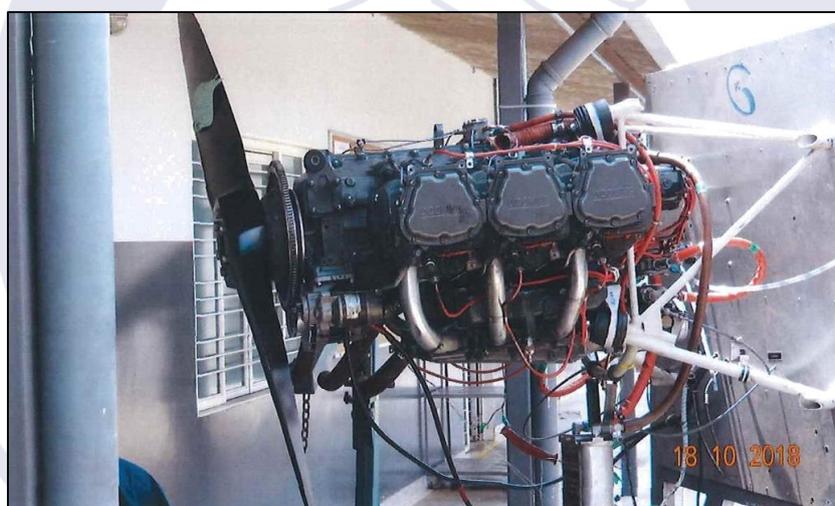


Figura 5 - Motor instalado no banco de provas pronto para giro.

Após a instalação do motor no banco de provas, ele foi acionado e aquecido a uma rotação de 1.390 RPM por nove minutos, tendo sido verificado que seus parâmetros de funcionamento estavam normais. Após isso, o motor foi desligado para verificação visual.

Em seguida, o motor foi acionado novamente, sendo sua rotação elevada até 1.900 RPM para teste dos magnetos, permanecendo por cerca de seis minutos nessa condição sem apresentar falha.

Como não foram observadas discrepâncias, a rotação do motor foi elevada gradualmente até 2.627 RPM, ou seja, a rotação máxima prevista pelo fabricante, tendo funcionado por cerca de onze minutos sem que fosse detectada qualquer variação de pressão ou temperatura.

Na sequência, o motor foi reduzido e acelerado novamente, por duas vezes, sem que apresentasse qualquer tipo de falha.

Por fim, ele foi reduzido para a condição de *idle* (potência mínima) para aguardar a estabilização de temperaturas e efetuar o seu corte.

O relatório técnico concluiu que, durante os 25 minutos do teste em banco de provas, o motor desenvolveu potência normalmente e todos os seus parâmetros de operação permaneceram dentro dos limites estabelecidos pelo fabricante, não sendo detectadas falhas de ignição e de alimentação de combustível. A compressão medida nos seis cilindros foi considerada normal (Figura 6).



Figura 6 - Pressão de óleo e rotação do motor normais com 100% de RPM.

Desse modo, considerando a ausência de evidências de falhas em sistemas ou componentes da aeronave, bem como os relatos de observadores, conclui-se que o impacto da aeronave contra o solo decorreu da inadequação na aplicação de comandos durante manobra não prevista para aquele tipo de voo.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o PIC estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o PIC estava com a habilitação de Helicóptero Monomotor Convencional (HMNC) válida;
- c) o PIC possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) não se observaram condições preexistentes de falha ou mal funcionamento de sistemas e componentes da aeronave;
- i) no retorno para o hangar, após o voo de balanceamento de pás, o PIC comandou uma manobra popularmente chamada de “bailarina”;
- j) quando o helicóptero passava pela posição em que o vento estava de cauda, teria havido aumento da velocidade de giro e a conseqüente perda de controle da aeronave, culminando com o choque do R44 contra o solo;

- k) a aeronave teve danos substanciais; e
- l) o PIC e o mecânico saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação dos comandos - Contribuiu; e
- Julgamento de pilotagem - Contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em 14 de outubro de 2024.

