



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 N°	
08 JUL 2016 - 19:50 (UTC)		SERIPA III		IG-099/CENIPA/2016	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
INCIDENTE GRAVE		FALHA DO MOTOR EM VOO		NIL	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS
HELIPORTO HELICENTRO BH (SJLY)		NOVA LIMA		MG	20°02'50"S 043°57'41"W

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

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE							
A BORDO		LESÕES				DANOS À AERONAVE	
		lleso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido	
Tripulantes	2	2	-	-	-	-	Nenhum
Passageiros	-	-	-	-	-	-	X Leve
Total	2	2	-	-	-	-	Substancial
							Destruída
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Juiz de Fora, MG (SBJF), com destino ao Heliporto do Helicentro BH, Nova Lima, MG (SJLY), por volta das 17h50min (UTC), a fim de realizar um voo de instrução de navegação aérea, com dois pilotos a bordo.

Durante a aproximação para o pouso, a aeronave aumentou a razão de descida, culminando com um pouso brusco em área gramada antes do heliporto.

A aeronave teve danos leves. Os pilotos saíram ilesos.



Figura 1 – Vista da aeronave no local do incidente.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo de instrução de navegação aérea. A aeronave havia decolado do Aeroporto de Itanhaém (SDIM) com destino a SJLY, a 4.400ft de altitude. Para tal, foram efetuados pousos intermediários em Ubatuba (SDUB), Parati (SDTK) e Juiz de Fora (SBJF).

O comandante da aeronave, instrutor, relatou que o voo estava sendo conduzido por ele próprio, em função das características do local de pouso. Na curta final, a aeronave aumentou a razão de descida, mesmo com a aplicação de mais torque através do incremento do passo coletivo. Tal ação levou a queda da rotação por minuto (RPM) do rotor principal, sem, contudo, ter sido suficiente para soar a buzina de baixa RPM. Relatou ainda que abaixou um pouco o comando coletivo com a finalidade de recuperar a RPM perdida e, assim, tentar chegar à área de pouso.

O piloto sentiu uma tendência de rolamento à direita, próximo ao pouso, e, com isso, aplicou o máximo de pedal e cíclico à esquerda. Porém, logo em seguida, ocorreu o pouso brusco, alguns metros antes do heliporto, em área gramada.

Os pilotos relataram que não conseguiram efetuar a partida do motor da aeronave no aeródromo de Itanhaém (SDIM) e, em função das diversas tentativas, a bateria descarregou. Com a finalidade de acionar o motor e prosseguir no voo em rota, utilizaram outra bateria para recarregar a unidade descarregada. Destarte, conseguiram acionar o

motor, em que pese terem feito somente na segunda tentativa. No aeródromo de Paraty (SDTK), o motor também só acionou na segunda tentativa.

Após a ocorrência, os investigadores removeram todas as velas de ignição do motor, onde se constatou grande acúmulo de resíduos de combustível, presença de corrosão e consumo excessivo dos eletrodos (Figura 2). Estas discrepâncias podem ter contribuído para dificuldades na partida e queda de desempenho do motor.



Figura 2 - Velas de ignição removidas do motor da aeronave.

As velas de ignição foram checadas em equipamento apropriado para teste (modelo SPCT-100A), onde apresentaram deficiência no centelhamento. A vela do cilindro nº 3 apresentou total ausência de centelha (Figura 3).



Figura 3 - Vela que não apresentou centelha, removida do cilindro nº 3.

A vela de ignição do cilindro nº 3 foi instalada no motor de outra aeronave, de mesmo modelo. Após a substituição e acionamento, nesta outra aeronave, houve demora na partida e perda de uma polegada no manômetro de admissão, em relação ao parâmetro que apresentava anteriormente.

De acordo com o manual de manutenção *Lycoming Operator's Manual O-320 & IO-320 Series Periodic Inspection*, Seção 4, a cada 100 horas de voo, as velas de ignição devem ser removidas para teste, limpeza e troca, se necessário.

"Remove spark plugs; test, clean and regap. Replace if necessary".

A última inspeção de 100 horas foi realizada em 17DEZ2015. Em 28JUN2016 a aeronave efetuou Inspeção Anual de Manutenção (IAM) na Frisonfly Oficina de Manutenção Aeronáutica, sendo então realizada nova inspeção de quatro meses do motor. A aeronave havia voado 33,2 horas desde a última inspeção de 100 horas e 12,2 horas desde a última IAM.

Não foram encontradas, na documentação apresentada pela empresa operadora da aeronave, registros de troca de velas desde a substituição de motor, ocorrida em 19FEV2014.

É possível afirmar, portanto, que, as velas de ignição estavam desgastadas e com funcionamento irregular, apesar do pouco tempo de operação, após a última inspeção de 100 horas. Tal desgaste contribuiu para a queda de desempenho do motor.

O magneto esquerdo (nesse modelo de aeronave) é responsável pelo acionamento do motor, sendo auxiliado pelo vibrador de partida, até que se atinja 100 RPM. Após atingir esse parâmetro, o magneto torna-se autossuficiente. O vibrador de partida do motor da aeronave foi checado e apresentou funcionamento normal, descartando a hipótese de falha nesse componente.

Durante os testes dos magnetos (Figura 4), verificou-se falta de sincronismo e uma defasagem de 2° entre eles. Apresentaram também uma defasagem de 6° no magneto esquerdo e de 4° no magneto direito, com relação à calagem padrão de 25°, de acordo com os procedimentos de manutenção constantes na Seção 5 do manual *Maintenance Procedures, Lycoming Operator's Manual O-320 & IO-320 Series*.

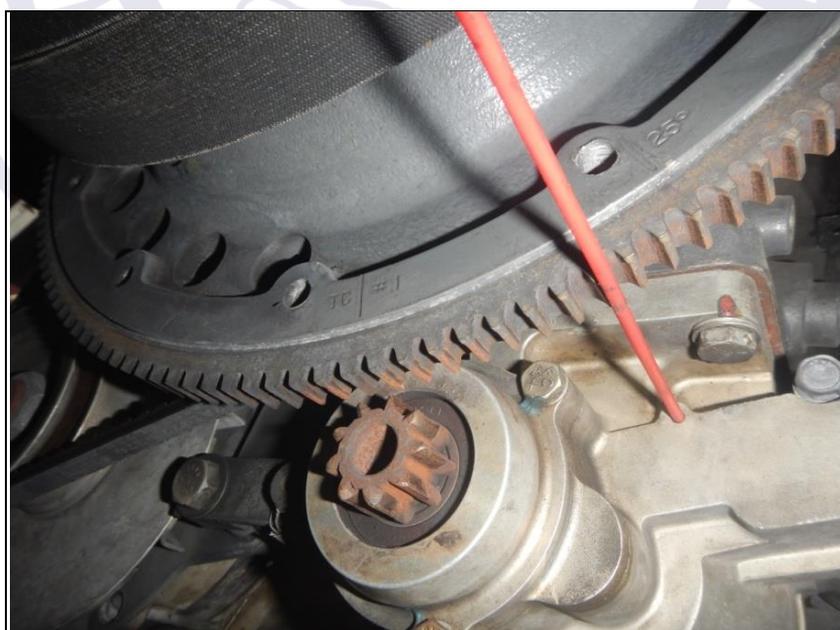


Figura 4 - Cheque de calagem dos magnetos.

Nessas condições, velas de ignição desgastadas, apresentando corrosão e contaminantes, aliado aos magnetos não sincronizados, a capacidade de desenvolvimento de potência pelo motor da aeronave estava bastante degradada, podendo estar abaixo da necessária para o prosseguimento do voo.

A manutenção realizada na aeronave contribuiu para o incidente, pois impediu que o motor gerasse a potência demandada pelo piloto na aproximação para o pouso.

Pode-se afirmar ainda que, em outras duas ocasiões (nos aeródromos de Itanhaém e Paraty) o motor apresentou desempenho insatisfatório, por ocasião do acionamento. Nesse momento, a tripulação poderia ter cancelado o voo, a fim de checar algo que estava fora da normalidade. Tal decisão evitaria o prosseguimento do voo com velas desgastadas e magnetos dessincronizados.

A decisão de prosseguir o voo, apesar da recorrência de problemas relativos ao desempenho do motor, foi inadequada à situação e contribuiu para a ocorrência. Contudo, a ausência de complicações nas ocasiões anteriores pode ter influenciado a avaliação da tripulação quanto às condições de voo, favorecendo sua continuidade.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA), válidos;
- b) o instrutor estava com as habilitações de helicóptero monomotor convencional (HMNC), instrutor de voo - helicóptero (INVH), válidas;
- c) o aluno estava com a HMNC válida;
- d) o instrutor possuía 330 horas totais de voo, sendo 250 horas no modelo;
- e) o aluno possuía 91 horas totais de voo, todas no modelo;
- f) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- g) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- h) as escriturações das cadernetas de célula e motor estavam atualizadas;
- i) as condições meteorológicas eram propícias a realização do voo;
- j) as velas de ignição do motor apresentavam grande acúmulo de resíduos de combustível, presença de corrosão e consumo excessivo dos eletrodos;
- k) as velas de ignição foram checadas em equipamento apropriado;
- l) as velas apresentaram deficiência no centelhamento;
- m) a vela de ignição do cilindro nº 3 não apresentou centelha quando testada em equipamento próprio;
- n) a vela de ignição do cilindro nº 3 foi instalada no motor de outra aeronave, de mesmo modelo, para teste;
- o) a aeronave submetida a operação com a vela do cilindro nº 3 apresentou demora no acionamento e perda de uma polegada no manômetro de admissão, em relação ao parâmetro que apresentava anteriormente;
- p) de acordo com o manual de manutenção, as velas de ignição devem ser removidas para teste, limpeza e troca, se necessário, a cada 100 horas de voo;
- q) não foram encontrados, na documentação apresentada pela empresa operadora da aeronave, registros de troca das velas de ignição no motor;

- r) o vibrador de partida do motor da aeronave foi checado e apresentou funcionamento normal;
- s) realizados testes nos magnetos;
- t) foi observado falta de sincronismo dos magnetos;
- u) foi observado defasagem de 2º entre os magnetos (esquerdo e direito);
- v) foi observado defasagem de 6º graus no magneto esquerdo e de 4º no magneto direito, em relação à calagem padrão de 25º prevista nos procedimentos de manutenção do fabricante;
- w) a aeronave teve danos leves; e
- x) os pilotos saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Manutenção da aeronave - contribuiu; e
- Processo decisório - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

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

IG-099/CENIPA/2016 - 02

Emitida em: 10/05/2018

Atuar junto a Frisonfly Escola de Aviação Civil Ltda., a fim de averiguar a conformidade das ações de manutenção realizadas por tal organização, sobretudo no que diz respeito às revisões do motor da aeronave modelo R22.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 10 de maio de 2018.