



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 ANAC e ao DECEA para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando a 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°				
15MAIO2020 - 11:40 (UTC)		SERIPA V		A-065/CENIPA/2020				
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)				
ACIDENTE		[SCF-PP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR		FALHA DO MOTOR EM VOO				
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS			
BAIRRO BRAÇO DO BAÚ		ILHOTA		SC	26°46'57''S 048°53'47''W			
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PR-AAT		PIPER AIRCRAFT		PA-25-235				
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
BANALVES AVIAÇÃO AGRÍCOLA LTDA.			SAE-AG		AGRÍCOLA			
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	1	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve	
Total	1	1	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou da área de pouso para uso aeroagrícola, denominada Associação, localizada no município de Luiz Alves, SC, por volta das 11h20min (UTC), a fim de realizar um voo local de pulverização aeroagrícola, com um piloto a bordo.

Com cerca de vinte minutos de voo, durante a aplicação agrícola, houve o som de uma explosão, seguida de uma vibração, e o óleo do motor foi esguichado para o para-brisa da aeronave. Houve o alijamento do defensivo agrícola e a aeronave pousou forçado sobre a lavoura.

A aeronave teve danos substanciais e o piloto saiu ileso.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas. Ele estava com o seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido.

Ele declarou ter voado cerca de 1 hora e 35 minutos nas últimas 24 horas, 3 horas e 40 minutos nas últimas 48 horas e 45 horas nos últimos 30 dias antes do acidente, possuindo, aproximadamente, 2.098 horas totais de voo, sendo cerca de 755 horas no modelo da aeronave.

O piloto era qualificado, conhecia a localidade e possuía experiência para a realização do voo.

A aeronave de matrícula PR-AAT, modelo PA-25-235, número de série 25-4623, foi fabricada pela *Piper Aircraft*, no ano de 1968. Sua última inspeção e revisão geral, do tipo 100 horas, foi realizada na Organização de Manutenção (OM) Remasul Aviação e Manutenção de Aeronaves Ltda., em 22ABR2020, tendo voado cerca de 32 horas e 24 minutos após a inspeção.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido. A Inspeção Anual de Manutenção (IAM) estava válida até 16AGO2020. As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas. O PR-AAT estava sendo operado dentro dos limites de peso e balanceamento.

De acordo com o piloto, as condições meteorológicas eram propícias ao voo visual. A estação automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de Indaial, SC, distante 22 NM do local da ocorrência, registrou às 11h00min (UTC), temperatura de 15,7°C, umidade de 92%, pressão de 1013,3 hPa, vento de aproximadamente 210° e intensidade de 01 a 03 kt, não havendo nebulosidade significativa ou restrições à visibilidade.

O tripulante relatou ter concluído a pulverização nas áreas de dois clientes no dia da ocorrência e que, durante a primeira saída de pulverização na área do terceiro cliente, estando em trajetória de subida, com cerca de 750 ft acima do local de aplicação, houve o som de uma explosão e uma redução repentina na potência do motor.

Nesse momento, o piloto iniciou uma curva nivelada pela esquerda, buscando encontrar uma área para pouso, quando perdeu a visibilidade devido à presença de óleo do motor no para-brisa, de forma que iniciou os procedimentos para pouso forçado e alijou o defensivo agrícola.

O piloto disse ter mantido uma aproximação em curva pela esquerda e o toque em área de aclive em uma lavoura de bananas, conforme as Figuras 1 e 2.



Figura 1 - Croqui e vista superior do local da ocorrência.



Figura 2 - Vista lateral esquerda com destaques para a hélice e o óleo do motor no capô da aeronave.

O motor *Textron Lycoming*, modelo O-540-B2C5, número de série L-16961-40A e que equipava a aeronave, contava com 4.682 horas e 50 minutos totais, tendo operado cerca de 414 horas e 24 minutos após a sua última revisão geral na OM Remasul Aviação Manutenção de Aeronaves Ltda., realizada em 31JUL2019.

O motor foi submetido à análise de especialistas do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), os quais relataram que a falha do motor estava

relacionada ao desprendimento de um dos contrapesos dinâmicos do seu alojamento, de forma que ele poderia ter soltado um de seus lados e, devido ao funcionamento do motor, impactado contra os componentes internos, como o eixo comando de válvulas, saia dos cilindros e outros componentes, danificando-os.



Figura 3 - Vista da fratura na parte superior do bloco do motor, altura dos cilindros 5 e 6.

Os contrapesos, bucha, anel-trava e arruela encontrados no interior do cárter foram levados para análise no laboratório da Divisão de Materiais do DCTA (Figura 4).



Figura 4 - Vista geral dos materiais recolhidos para análise em laboratório.

Ressalta-se que o anel trava (*RING, internal retaining*), PN LW-14820, em destaque na Figura 4, foi substituído na última revisão geral do motor em 31JUL2019.

Por meio de análises visuais e estereoscópicas, verificou-se que todas as peças mostradas na Figura 4 apresentaram fraturas por sobrecargas e não foi observada a presença de corrosão ou fadiga nessas peças (Figuras 5 e 6).

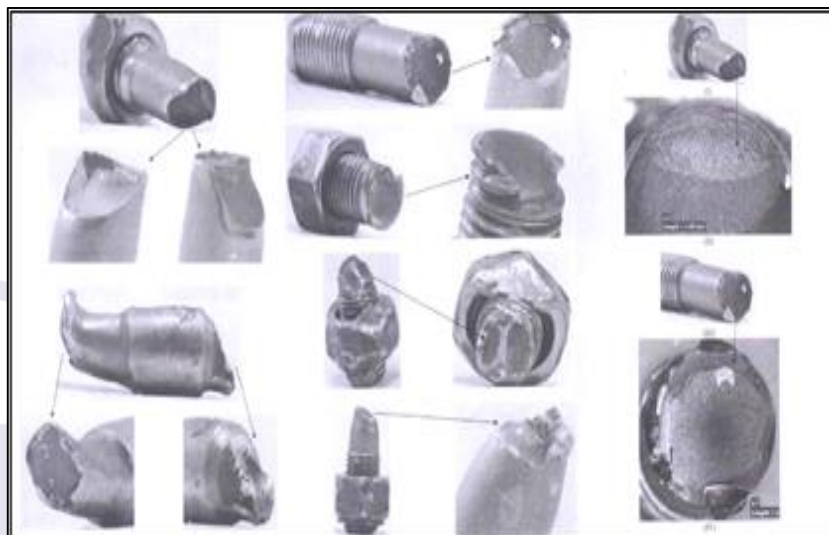


Figura 5 - Análise dos componentes mostrando marcas de impacto, amassamentos e superfícies fraturadas com características típicas de sobrecarga.

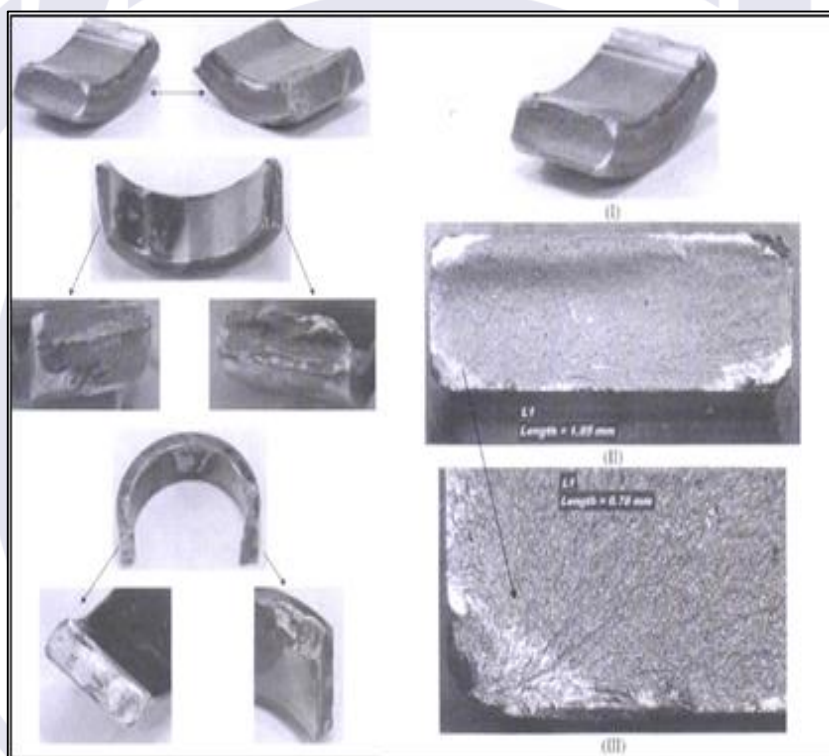


Figura 6 - Análise dos componentes mostrando marcas de impacto, amassamentos e superfícies fraturadas com características típicas de sobrecarga.

Durante a análise do motor, foi possível verificar que a aba do contrapeso dinâmico sofreu deformações e danos por sobrecarga observado nos furos das buchas, conforme Figura 7.



Figura 7 - Vista da aba mostrando o dano provocado pela saída da bucha.

Considerando que o anel trava (*RING, internal retaining*) foi substituído na última revisão do motor, é possível que, durante o procedimento de montagem, tenha ocorrido alguma não conformidade no assentamento do anel trava e gerado uma concentração de tensão em determinado ponto do anel, fazendo com que ele se desprendesse de sua canaleta. Dessa forma, a arruela também se deslocaria junto com o pino e liberaria um lado do contrapeso dinâmico.

O fato de o motor estar em funcionamento no momento do desprendimento fez com que o contrapeso dinâmico saísse de seu alojamento devido à força centrífuga e colidisse contra a estrutura interna do bloco do motor, danificando diversos componentes internos.

Apesar da identificação da cadeia de eventos, não foi possível determinar, pontualmente, os fatores que contribuíram para o possível desprendimento do anel trava.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de MNTE e PAGA válidas;
- c) o piloto estava qualificado e 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) houve a parada brusca do motor em voo;
- i) houve o pouso forçado da aeronave sobre uma lavoura;
- j) um dos contrapesos dinâmicos saiu do seu alojamento e colidiu contra a estrutura interna do bloco do motor;

- k) todas as peças analisadas apresentaram fraturas por sobrecargas, não sendo observada a presença de corrosão ou fadiga;
- l) a aeronave teve danos substanciais; e
- m) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Manutenção da aeronave - indeterminado; e
- Manuseio do material - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

A-065/CENIPA/2020 - 01

Emitida em: 03/11/2022

Atuar junto à Organização de Manutenção Remasul Aviação Manutenção de Aeronaves Ltda. (CHE 9107-01/ANAC), a fim de que aquela organização demonstre que possui e aplica todos os recursos necessários à adequada prestação de serviços de manutenção nos motores *Lycoming O-540-B2C5*, conforme preconiza a regulamentação em vigor, os respectivos manuais técnicos e a lista de capacidades da empresa.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 3 de novembro de 2022.