



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).

RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

DADOS DA OCORRÊNCIA					
DATA - HORA		INVESTIGAÇÃO		SUMA Nº	
15 DEZ 2016 - 18:40 (UTC)		SERIPA V		A-169/CENIPA/2016	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
ACIDENTE		[SCF-PP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR		FALHA DO MOTOR EM VOO	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS
FAZENDA BOQUEIRÃO		SANTA VITÓRIA DO PALMAR		RS	33°23'05"S 053°15'16"W

DADOS DA AERONAVE					
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO	
PT-WQR		CESSNA AIRCRAFT		A188B	
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO
PLA & SILVA AVIAÇÃO AGRIC. LTDA.			SAE-AG		AGRÍCOLA

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE							
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE
		lleso	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 pista de pouso eventual, em Santa Vitória do Palmar, RS, por volta das 18h35min (UTC), a fim de realizar voo para aplicação de ureia em lavoura de arroz, com um piloto a bordo.

Após a decolagem, o piloto comandou uma curva de pequena inclinação à direita.

Quando iria iniciar uma curva à esquerda, para alinhar a aeronave, a fim de realizar a passagem de aplicação, o motor parou de funcionar.

O piloto finalizou a curva para esquerda, nivelou as asas, comandou o alijamento da carga, selecionou os flapes para posição *full* e realizou um pouso forçado.



Figura 1 - Aeronave após a ocorrência.

A aeronave teve danos substanciais. O piloto saiu ileso.

2. ANÁLISE (Comentários/Pesquisas)

Tratava-se de um voo para aplicação de ureia em lavoura de arroz. O piloto já havia voado por, aproximadamente, uma hora e estava na sua 14ª decolagem, quando ocorreu a pane, conforme ilustrado na Figura 2.

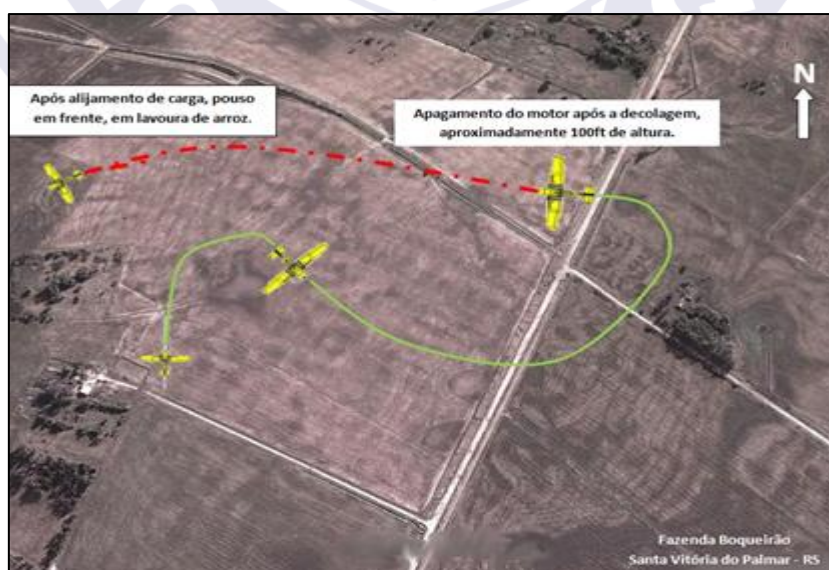


Figura 2 - Croqui da trajetória da aeronave PT-WQR.

O Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA V) tomou conhecimento da ocorrência por meio de denúncia de terceiros, no dia seguinte ao acidente.

Durante a realização dos trabalhos de investigação na sede da empresa, a aeronave já se encontrava desmontada no hangar.

O motor Continental IO-520-L-C-D, n/s 245573, que equipava a aeronave CESSNA A188B, foi inspecionado e desmontado nas dependências de uma empresa certificada em manutenção aeronáutica.

Esse trabalho foi realizado pelos profissionais dessa empresa e foi acompanhado pelos representantes do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), do SERIPA V, do operador e pelo piloto da aeronave.

Os exames realizados em laboratório apontaram, resumidamente, os seguintes resultados:

- a) durante a desmontagem do motor, foram inspecionados os sistemas de alimentação de combustível e de ignição. Neles, não foram constatadas limalha, obstruções ou ainda falha de centelhamento que pudessem provocar mau funcionamento do motor;
- b) a braçadeira de fixação do mangote estava sem torque. O indício de que havia entrada falsa de ar no coletor de admissão pelo lado esquerdo do motor, ou seja, pelo lado dos cilindros pares, foi confirmado posteriormente;
- c) ao serem analisados os cilindros e os pistões pares do motor, foi observada a coloração mais clara sobre os depósitos de chumbo existentes. Isso indica que os cilindros pares estavam trabalhando com mistura mais pobre ao se comparar com a coloração dos cilindros ímpares;
- d) somente parte dos depósitos observados nos cilindros e nos pistões encontrava-se com a coloração mais clara. Entretanto, esse problema não justificaria a falha do motor relatada pelo piloto;
- e) quando as semicarcças do motor foram separadas, observou-se que o eixo de manivelas apresentava rompimento entre o munhão e o moente do cilindro 2. Por esse motivo, o motor perdeu potência e pode ter parado de funcionar. Isso obrigou o piloto a realizar o pouso de emergência; e
- f) para se identificar o mecanismo de fratura do eixo de manivelas foi solicitada uma análise à Divisão de Materiais (AMR). A AMR observou que o eixo sofreu fratura por fadiga do material e não encontrou evidências de corrosão (Figura 3).

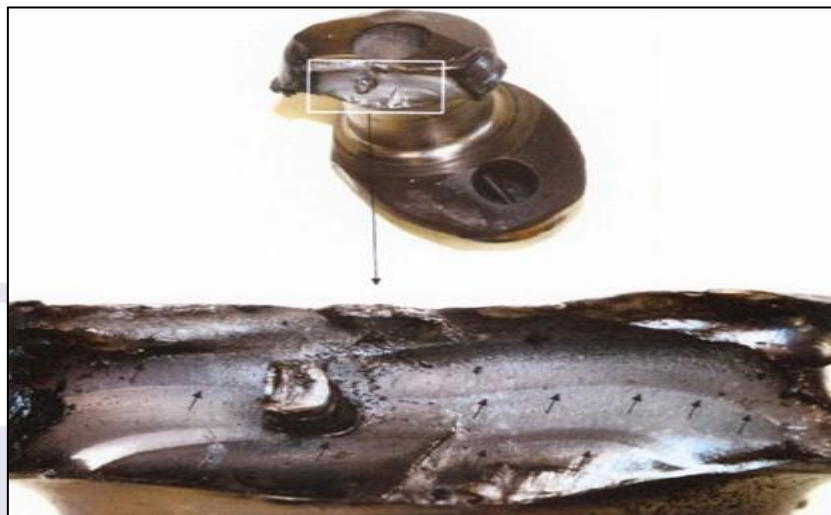


Figura 3 - Visão geral e em detalhe da superfície de fratura, em que as setas indicam regiões com marcas de praia indicativas do mecanismo de fadiga do material.

As fraturas causadas por fadiga têm início com uma pequena trinca, que pode estar presente no material desde a sua manufatura ou desenvolver-se ao longo do tempo, devido às deformações cíclicas ao redor das concentrações de tensões.

Algum impacto anterior sofrido pelo componente também poderia ter causado a trinca. Porém, não há reportes anteriores de parada brusca do motor ou qualquer outro evento dessa natureza. Foi verificado, nos registros da aeronave, que a peça que sofreu fratura havia sido inspecionada em 20JUL2012.

Foram realizados ensaios não destrutivos por ultrassom, em cumprimento ao TCM SPECIFICATION MHS 200, MSB 96-10, AD 82-06-02-R1 e AD 97-26-17, e por partículas magnéticas, conforme a Norma ASTM E 1444. O material não apresentou discrepâncias, estando o item aprovado. Após essas inspeções, o motor da aeronave voou por 566 horas até a data do acidente.

A resolução da ANAC nº186, de 18 de março de 2011, alterou a seção 91.409 do RBHA 91, desobrigando o cumprimento dos intervalos entre as revisões gerais, previstos nos programas de manutenção para aeronaves com motor convencional, operando segundo as regras do RBHA 91.

Além disso, estava em vigor a Instrução Suplementar N° 91.409-001 Revisão A, corroborando com a resolução e ressaltando que os regulamentos tratam do nível mínimo requerido de manutenção, sendo que a responsabilidade por garantir que a aeronave estivesse em condições de voo era do operador/proprietário.

Ainda, considerava mandatória a execução da revisão geral dentro do prazo proposto pelo fabricante apenas se o TBO (*Time Between Overhaul*) estivesse descrito na Seção *Airworthiness Limitations* ou *Time Limit* ou, ainda, se esse prazo fosse determinado através de uma Diretriz de Aeronavegabilidade, em detrimento do descrito nas demais seções do manual, acarretando em possíveis riscos.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- g) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- h) o piloto estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas;

- i) o piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- j) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- k) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- l) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- m) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- n) o motor Continental IO-520-L-C-D, n/s 245573, que equipava a aeronave foi inspecionado e desmontado nas dependências de uma empresa certificada em manutenção aeronáutica;
- o) no exame realizado em laboratório foi observado que o eixo de manivelas apresentava rompimento entre o munhão e o moente do cilindro 2, tendo sofrido fratura por fadiga do material, sem evidências de corrosão;
- p) a aeronave decolou de pista de pouso eventual, a fim de realizar voo para aplicação de ureia em lavoura de arroz;
- q) após a decolagem, curvou à direita e, ao iniciar uma curva à esquerda para alinhar a aeronave, a fim de realizar a passagem de aplicação, o motor parou de funcionar;
- r) o piloto finalizou a curva para esquerda, nivelou as asas, comandou o alijamento da carga, selecionou os flapes para posição *full* e realizou o pouso forçado;
- s) a aeronave teve danos substanciais; e
- t) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Manutenção da aeronave - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

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

A-169/CENIPA/2016 - 01

Emitida em: 10/05/2018

Atuar junto à PLA & SILVA AVIAÇÃO AGRIC. LTDA., a fim de enfatizar àquele operador a importância de se observar o constante nos Artigos 88, 88-N e 302(n) do Código Brasileiro de Aeronáutica como ferramenta de prevenção de ocorrências aeronáuticas.

A-169/CENIPA/2016 - 02

Emitida em: 10/05/2018

Atuar junto à PLA & SILVA AVIAÇÃO AGRIC. LTDA., a fim de reforçar que, a despeito da falta de obrigatoriedade, cumprir os intervalos entre as revisões gerais previstos nos programas de manutenção desenvolvido pelo fabricante e certificado pela autoridade da aviação civil é uma importante ferramenta de prevenção de ocorrências aeronáuticas.

A-169/CENIPA/2016 - 03

Emitida em: 10/05/2018

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, a fim de reforçar aos operadores regidos pelo RBHA 91 e RBAC 137 que, a despeito da falta de obrigatoriedade, cumprir os intervalos entre as revisões gerais previstos nos programas de manutenção desenvolvido pelo fabricante e certificado pela autoridade da aviação civil é uma importante ferramenta de prevenção de ocorrências aeronáuticas.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 10 de maio de 2018.

