



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		
04FEV2020 - 20:30 (UTC)	SERIPA V	A-015/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	
FORA DE AERÓDROMO	SANTO ÂNGELO	RS	28°16'53"S	054°11'38"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-UED	EMBRAER	EMB-201A
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
SAO BENTO AVIAÇÃO AGRÍCOLA 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 do Aeródromo de Santo Ângelo (SBNM), RS, às 20h20min (UTC), a fim de realizar um voo local para verificação do motor após uma revisão, com um piloto a bordo.

Após a decolagem, o avião ingressou no circuito de tráfego visual para a pista 12 de SBNM e, no início do enquadramento da final para pouso, o seu motor parou de funcionar. O piloto realizou um pouso forçado em área de plantação.



Figura 1 - Vista da aeronave após o pouso forçado em uma lavoura.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto saiu ileso.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

De acordo com os dados colhidos, o piloto 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 qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

A aeronave, Número de Série (NS) 200608, possuía uma Autorização Especial de Voo (AEV) sob a Instrução Suplementar (IS) 137-201-001B, da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) válida.

Seus registros técnicos de manutenção não estavam atualizados.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

O motor e a hélice da aeronave haviam sido removidos para manutenção, em 13JAN2020, e reinstalados após a Inspeção Anual de Manutenção (IAM), em 03FEV2020.

No dia 04FEV2020, o avião foi liberado para voo. O mecânico e o piloto realizaram os cheques em solo antes da decolagem para o voo local de teste.

A decolagem ocorreu às 20h20min (UTC), da cabeceira 12 do aeródromo de Santo Ângelo.

De acordo com o relato do comandante, após a decolagem, ele sentiu que a aeronave não ganhava velocidade e decidiu regressar para pouso.

Segundo o piloto, durante o enquadramento da final, ocorreu a parada do motor. Ele afirmou que ligou a bomba elétrica de combustível, mas não conseguiu reacender o propulsor. Julgando que não conseguiria chegar à pista, o comandante realizou um pouso forçado em uma área de lavoura.

De acordo com o Manual de Operação PT EMB - 201A/118, e as Listas Condensadas de Verificações CL - 201A/119 e CL - 201A/120, a bomba elétrica deveria ser ligada para o procedimento de partida do motor e para a fase de decolagem. Durante as fases de subida, operação agrícola, cruzeiro e antes da aterragem, ela deveria estar na posição “Ligada” ou “Auto”.

A posição da chave “Auto” da bomba elétrica só existia nas aeronaves que cumpriram o Boletim de Serviço (BS) 200-024-0015. Considerando que não foi apresentado o registro de manutenção que atestasse o cumprimento do BS mencionado, a bomba elétrica deveria permanecer ligada nas fases de voo listadas no parágrafo anterior.

Há de se ressaltar que a Operação Agrícola, conforme definição do item 4-19 do Manual de Operações da aeronave, incluía o voo de traslado até a área de aplicação, o voo realizado sobre a área de aplicação e o voo de traslado entre a área de aplicação e o pouso.

Além disso, o Boletim de Informação (BI) 200-028-0022, emitido pela EMBRAER, previa que a bomba elétrica deveria permanecer ligada durante todas as fases do voo.

O motor *Lycoming* IO-540-K1J5D, Número de Série (NS) L-23380-48A, que equipava o PT-UED havia sido convertido para uso do combustível etanol, de acordo com a IS 137-201-001B, da ANAC.

No curso da investigação, esse propulsor foi encaminhado para exames, testes e pesquisas. Esses procedimentos foram conduzidos de acordo com as orientações dos técnicos da Subdivisão de Propulsão Aeronáutica (APR-A) do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

O teste funcional do motor foi realizado na cidade de Santo Ângelo, RS, e foi acompanhado pelos investigadores do Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA 5).

O Relatório de Investigação emitido pela APR-A revelou que o sistema de lubrificação não apresentava qualquer tipo de discrepância que pudesse comprometer o funcionamento do propulsor.

Seus elementos filtrantes estavam livres de contaminação e de limalha (Figuras 2 e 3).

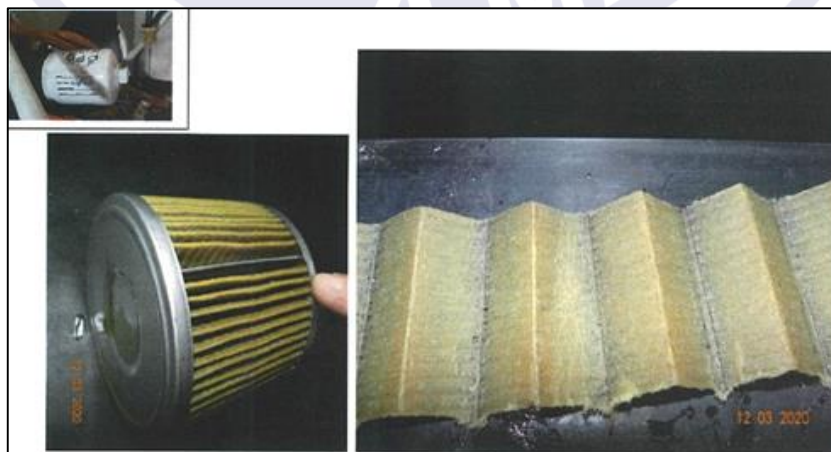


Figura 2 - Vista do elemento filtrante sem contaminação por limalha.

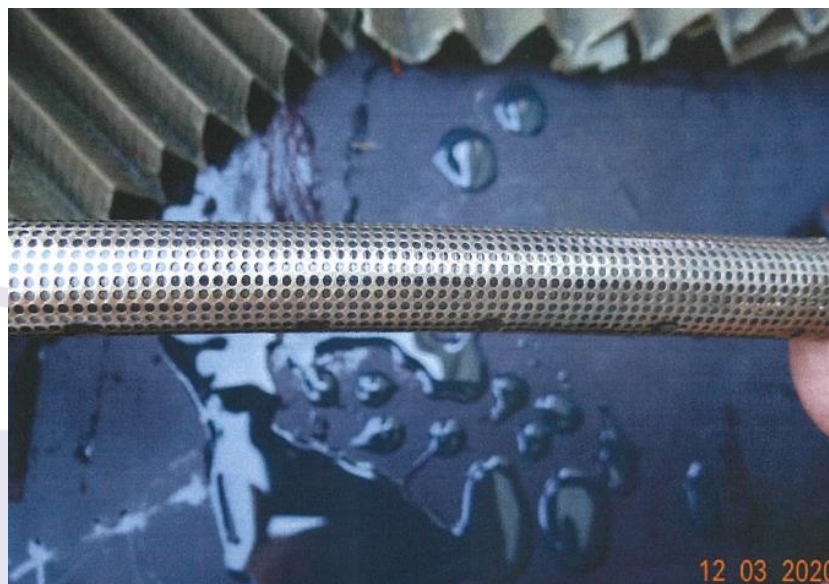


Figura 3 - Vista do filtro de óleo primário sem contaminação.

O teste funcional também mostrou que a bomba de óleo estava operando adequadamente e fornecia pressões adequadas ao funcionamento do motor nos diversos regimes experimentados.

Quanto ao sistema de alimentação, observou-se que os orifícios de passagem dos bicos injetores estavam desobstruídos e que o distribuidor e a bomba de combustível apresentavam funcionamento normal (Figura 4).

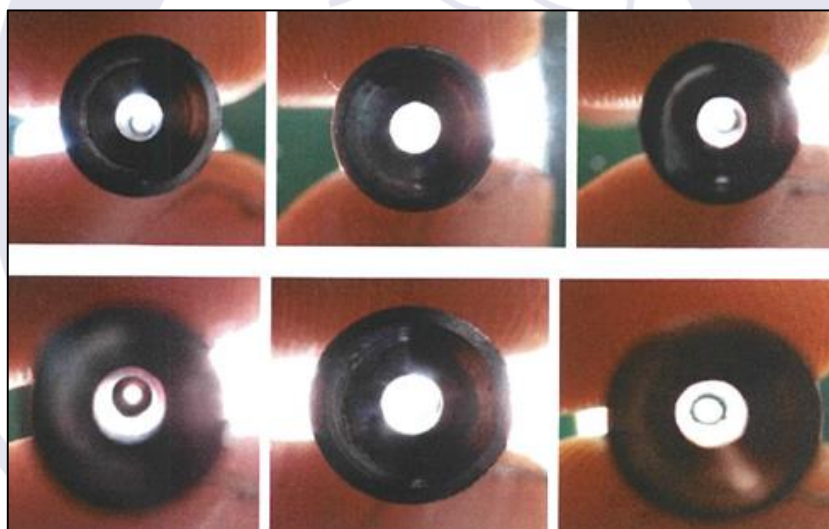


Figura 4 - Vista dos seis bicos injetores de combustível sem obstrução.

No entanto, a servo injetora, removida e posteriormente testada em bancada, apresentou parâmetros acima do limite previsto pelo padrão de calibração. Isso indicou que o motor da aeronave estava trabalhando com uma mistura ar/combustível mais rica do que a normal.

As velas de ignição não mostravam qualquer anormalidade.

Por outro lado, o avanço de ignição do magneto estava com 35° APMS (Antes do Ponto Morto Superior), sendo que a plaqueta de identificação marcava 20° APMS.

Portanto, a queima da mistura ar/combustível estava iniciando, pelo menos, 15° antes do previsto e o pistão estava comprimindo parte do gás resultante dessa queima, exigindo

um maior dispêndio de energia para que ele atingisse o PMS (Ponto Morto Superior). O resultado final era uma perda de potência útil do motor.

Os investigadores também constataram que o propulsor do PT-UED estava utilizando uma bomba elétrica de combustível automotiva (Figura 5).



Figura 5 - Bomba elétrica de combustível automotiva instalada na aeronave.

Ao serem questionados, integrantes da Organização de Manutenção (OM) Sanagri Manutenção de Aeronaves LTDA., responsável pela conversão do motor para etanol, reportaram que estavam instalando esse tipo de bomba automotiva em diversas aeronaves.

Segundo eles, o operador estava ciente e esse fato se tratava de uma prática comum das oficinas que davam apoio às aeronaves agrícolas. De acordo com esses técnicos, esse procedimento se apoiava no item 5.3.4 da IS nº 137.201-001, revisão B, que dizia o seguinte:

Visando a possibilitar uma solução de compromisso para a questão, a ANAC estabelece esta IS, na qual o operador se responsabiliza pela alteração da aeronave, sem que haja a demonstração do cumprimento com os requisitos de certificação de produto aeronáutico, e sua operação é submetida a limitações adicionais.

A mesma IS nº 137.201-001, revisão B, listava, em seu item 5.7 - Recomendações, uma série de boas práticas a serem adotadas para a conversão de motores para uso do etanol. Por outro lado, o item 5.7.10, trazia a seguinte observação:

O cumprimento das recomendações anteriores não é mandatório. Contudo, essas recomendações devem ser avaliadas criteriosamente pelo requerente, o qual deve atentar para os riscos relacionados ao não cumprimento de qualquer uma delas.

A bomba elétrica de combustível automotiva instalada na aeronave trabalhava com uma pressão de 4 bar e não possuía qualquer modo de regulagem de pressão no sistema do PT-UED.

Deve ser salientado que o sistema de combustível do motor *Lycoming IO-540-K1J5D* requeria uma pressão de 35 psi (equivalente a 2,41 bar) para um funcionamento em condições ideais.

Assim, a ausência de regulagem resultava no fornecimento de uma pressão que se sobrepuja à bomba mecânica, ao distribuidor de combustível e à servo injetora. Isso resultava em excesso de combustível nos bicos injetores e poderia provocar perda de potência e/ou apagamento do motor.

Diante das análises realizadas, concluiu-se que o somatório das discrepâncias observadas contribuiu para o mau funcionamento e posterior apagamento do motor em voo.

Dessa forma, ficaram caracterizados contribuintes para este acidente: a deficiência dos serviços de manutenção, por inadequação dos ajustes realizados no motor da aeronave, e a utilização de peça sem certificação e sem qualquer informação de parâmetros técnicos para sua aplicação na aeronave EMB 201A.

Da mesma forma, a supervisão inadequada das atividades de execução, no âmbito técnico, permitiu a liberação da aeronave para o voo nas condições que contribuíram para o acidente em tela.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo;
- d) a aeronave operava com uma Autorização Especial de Voo (AEV) válida;
- e) os registros técnicos de manutenção não estavam atualizados;
- f) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- g) o motor *Lycoming* IO-540-K1J5D, NS L-23380-48A, que equipava o PT-UED havia sido convertido para uso do combustível etanol, com base na IS 137.201-001B;
- h) a servo injetora do sistema de combustível apresentava parâmetros acima do limite previsto pelo padrão de calibração;
- i) o motor da aeronave trabalhava com uma mistura ar/combustível mais rica do que a normal;
- j) o avanço de ignição do magneto estava com 35° APMS (Antes do Ponto Morto Superior), sendo que a plaqueta de identificação marcava 20° APMS;
- k) o propulsor do PT-UED utilizava uma bomba elétrica de combustível automotiva;
- l) integrantes da OM responsável pela conversão do motor para etanol reportaram que estavam instalando esse tipo de bomba automotiva em diversas aeronaves;
- m) o motor *Lycoming* IO-540-K1J5D requeria uma pressão de 2,41 bar para operação em condições ideais;
- n) a bomba elétrica de combustível automotiva, instalada na aeronave, trabalhava com uma pressão de 4 bar e não possuía qualquer modo de regulagem de pressão no sistema do PT-UED;
- o) de acordo com o relato do piloto, durante o enquadramento da final, ocorreu a parada do motor;
- p) o piloto realizou um pouso forçado em uma área de lavoura;
- q) a aeronave teve danos substanciais; e
- r) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Manutenção - contribuiu; e
- Supervisão gerencial - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

A-015/CENIPA/2020 - 01

Emitida em: 08/07/2021

Atuar junto à São Bento Aviação Agrícola LTDA., no sentido de que aquele operador aprimore os seus mecanismos de supervisão gerencial, particularmente no que concerne ao recebimento de aeronaves após a execução de serviços de manutenção e à aprovação para retorno ao serviço.

A-015/CENIPA/2020 - 02

Emitida em: 08/07/2021

Atuar junto à empresa Sanagri Manutenção de Aeronaves LTDA., no intuito de que aquela organização de manutenção aprimore os seus mecanismos de supervisão gerencial, particularmente no que concerne à qualidade dos serviços executados por ela e à garantia de conformidade na aprovação para retorno ao serviço dos componentes e aeronaves que mantém, notadamente no que concerne à conversão de motores para utilização de etanol como combustível.

A-015/CENIPA/2020 - 03

Emitida em: 08/07/2021

Atuar junto à empresa São Bento Aviação Agrícola LTDA., de modo que que aquele operador oriente seus tripulantes a sempre manterem a bomba elétrica auxiliar ligada durante todas as fases do voo, conforme prevê o Boletim de Informação (BI) 200-028-0022, emitido pela EMBRAER.

A-015/CENIPA/2020 - 04

Emitida em: 08/07/2021

Analisar a pertinência de revisar a IS nº 137.201-001, a fim de verificar a viabilidade de substituição do termo “recomendações” (item 5.7) por outro que dê caráter mandatório aos procedimentos descritos.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 08 de julho de 2021.