COMANDO DA AERONÁUTICA

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS

RELATÓRIO FINAL
A-Nº 005/CENIPA/2010

OCORRÊNCIA	**ACIDENTE**
AERONAVE	**PT-UPY**
MODELO	**EMB-202**
DATA	**21 NOV 2007**

ADVERTÊNCIA

Conforme a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Artigo 86, compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – SIPAER – planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.

A elaboração deste Relatório Final foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sendo um documento técnico que reflete o resultado obtido pelo SIPAER em relação às circunstâncias que contribuíram ou podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

Não é foco do mesmo quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes, incluindo as variáveis que condicionaram o desempenho humano sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, que interagiram propiciando o cenário favorável ao acidente.

O objetivo exclusivo deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência a acatá-las será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou o que corresponder ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual estão sendo dirigidas.

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro através do Decreto n º 21.713, de 27 de agosto de 1946.

Outrossim, deve-se salientar a importância de resguardar as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico. A utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, macula o princípio da "não auto-incriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.

Conseqüentemente, o seu uso para qualquer propósito, que não o de prevenção de futuros acidentes, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.

INDICE

	SINOPSE	4
	GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1	INFORMAÇÕES FACTUAIS	6
1.1	Histórico da ocorrência	6
1.2	Danos pessoais	6
1.3	Danos à aeronave	6
1.4	Outros danos	6
1.5	Informações acerca do pessoal envolvido	6
1.5.1	Informações acerca dos tripulantes	6
1.5.2	Aspectos operacionais	7
1.6	Informações acerca da aeronave	7
1.7	Informações meteorológicas	7
1.8	Auxílios à navegação	7
1.9	Comunicações	7
1.10	Informações acerca do aeródromo	7
1.11	Gravadores de vôo	7
1.12	Informações acerca do impacto e dos destroços	7
1.13	Informações médicas, ergonômicas e psicológicas	7
1.13.1	Aspectos médicos	8
1.13.2	Informações ergonômicas	8
1.13.3	Aspectos psicológicos	8
1.14	Informações acerca de fogo	8
1.15	Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave	8
1.16	Exames, testes e pesquisas	8
1.17	Informações organizacionais e de gerenciamento	8
1.18	Informações adicionais	8
1.19	Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação	8
2	ANÁLISE	8
3	CONCLUSÃO	11
3.1	Fatos	11
3.2	Fatores contribuintes	12
3.2.1	Fator Humano	12
3.2.2	Fator Material	12
4	RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL (RSO)	12
5	AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA	13
6	DIVULGAÇÃO	13
7	ANEXOS	13

SINOPSE

O presente Relatório Final trata do acidente ocorrido em 21 NOV 2007 com a aeronave PT-UPY, tipificada como falha de motor em vôo.

Logo após a decolagem, o motor perdeu potência, levando a um pouso forçado no campo arado. Houve danos graves aos trens de pouso e à hélice da aeronave, enquanto o piloto ficou ileso.

Não houve participação na investigação de representantes acreditados de outros países.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
BS	Boletim de Serviço
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHE	Certificado de Homologação de Empresa
CHST	Certificado de Homologação Suplementar de Tipo
DA	Diretriz de Aeronavegabilidade
EMBRAER	Empresa Brasileira de Aeronáutica
MNTE	Monomotor Terrestre
PAGR	Piloto Agrícola
PCM	Piloto Comercial
PN	*Part Number* – Número de parte
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TBO	*Time Between Overhaul* – Tempo entre revisão geral

AERONAVE	**Modelo**: EMB 202 **Matrícula**: PT-UPY	**OPERADOR**: Agropastoril Jatobasso Ltda.
ACIDENTE	**Data/hora**: 21 NOV 2007 / 09:45Q **Lat** 22º25'45"S-**Long** 055º32'00"W **Local**: Fazenda Jatobasso **Município - UF**: Ponta Porã - MS	**TIPO**: Falha do motor em vôo

1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

1.1 Histórico da ocorrência

Logo após a decolagem, com cerca de 100pés de altura, quando faria o ajuste de manetes (potência, passo e mistura), para a sétima carga de um vôo de aplicação de defensivos agrícolas, o motor da aeronave perdeu potência. O piloto executou um pouso em frente em uma área arada.

A aeronave sofreu danos graves nos trens de pouso, fuselagem e hélice. O piloto saiu ileso do acidente.

1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	--	--	--
Graves	--	--	--
Leves	--	--	--
Ilesos	01	--	--

1.3 Danos à aeronave

Danos graves aos trens de pouso, fuselagem e hélice.

1.4 Outros danos

Não houve.

1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

Horas voadas		
Discriminação		PILOTO
Totais		3.350:00
Totais nos últimos 30 dias		59:00
Totais nas últimas 24 horas		05:30
Neste tipo de aeronave		953:00
Neste tipo nos últimos 30 dias		59:00
Neste tipo nas últimas 24 horas		05:30

Obs. As horas voadas foram fornecidas pelo piloto.

1.5.1.1 Formação

O piloto formou-se em 1986 pelo Aeroclube de Itápolis, SP.

1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença de Piloto Comercial (PCM) e certificado Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola (PAGR) válidos.

1.5.1.3 Qualificação e experiência de vôo

O piloto possuía qualificação e experiência suficiente para realizar o vôo.

1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o Certificado de Capacidade Física (CCF) dentro da validade.

1.5.2 Aspectos operacionais

O manual de operação da aeronave prescrevia que a bomba elétrica auxiliar de combustível deveria estar ligada para operações agrícolas. O piloto desligou a bomba logo após a decolagem, assim, quando ocorreu a falha da bomba mecânica, a alimentação de combustível para o motor deixou de ser suprida.

1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave EMB 202, fabricada em 2004, pela Indústria Aeronáutica Neiva Ltda., sob o número de série 200915, estava com o certificado de aeronavegabilidade nº 16409 válido. A última inspeção, tipo 100 horas, foi realizada em 09/11/2007 pela Aero Rural, CHE 0001-01/ANAC. A aeronave havia voado 34 horas até a ocorrência do acidente.

1. 7 Informações meteorológicas

Não pesquisado.

1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

1.9 Comunicações

Nada a relatar.

1.10 Informações acerca do aeródromo

Nada a relatar.

1.11 Gravadores de vôo

Não requeridos e não instalados.

1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

Nada a relatar.

1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas

1.13.1 Aspectos médicos

Não pesquisado.

1.13.2 Informações ergonômicas

Nada a relatar.

1.13.3 Aspectos psicológicos

Não pesquisado.

1.13.3.1 Informações individuais

Nada a relatar.

1.13.3.2 Informações psicossociais

Não pesquisado.

1.13.3.3 Informações organizacionais

Nada a relatar.

1.14 Informações acerca de fogo

Nada a relatar.

1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave

O piloto saiu ileso da aeronave, cuja cabine ficou intacta.

1.16 Exames, testes e pesquisas

Testes em bancada comprovaram que a bomba mecânica de combustível não estava produzindo pressão. A abertura da bomba revelou que sua haste central estava solta da alavanca de acionamento, que é movida pelo motor da aeronave.

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

Nada a relatar.

1.18 Informações adicionais

Existem registros de três casos similares de ruptura da haste central da bomba mecânica de combustível, que culminaram, além do presente acidente, nos seguintes: PT-UPZ (05/01/2008) e PT-UUC (23/03/2008).

1.19 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

2 ANÁLISE

Logo após a decolagem, com cerca de 100pés de altura, quando ia fazer o ajuste dos manetes de potência, passo e mistura, o motor da aeronave apresentou a falha. O piloto executou um pouso em frente, aproveitando o terreno arado. A aeronave sofreu danos graves nos trens de pouso, fuselagem e hélice, enquanto o piloto saiu ileso do acidente.

A falta de tração na hélice decorreu da falha do motor. Os exames realizados em bancada revelaram que a bomba mecânica de combustível não gerava pressão para alimentação de combustível.

Foto 1: A hélice tocou o solo sem desenvolver tração, com baixa rotação, o que se constata pelas deformações de suas pás, com simetria para trás A falta de tração na hélice decorreu da falha do motor.

De acordo com o relatório **Investigação das Bombas Mecânicas P/N 202A-749-04 Inoperantes**, emitido pela EMBRAER, a falha da bomba mecânica de combustível ocorreu pelo rompimento da conexão entre sua haste central e a alavanca de acionamento pelo motor da aeronave. A ruptura da haste decorreu de um processo de fadiga com cerca de 30.000 ciclos.

Figura 1: Haste da bomba NS 0051 rompida e região na qual houve a ruptura

Em virtude de a investigação do acidente, a Indústria Aeronáutica Neiva Ltda., fabricante da aeronave, confeccionou dois Boletins de Serviço (BS).

O **BS 200-011-0006, Letreiros e Marcações – Inscrição Técnica para Enfatizar a utilização de a Bomba Elétrica Auxiliar de Combustível**, tem como objetivo realçar as informações da correta operação da bomba elétrica auxiliar de combustível através da instalação de uma nova inscrição técnica no painel de instrumentos. O retângulo e a elipse indicam, respectivamente, a posição original e nova do aviso relativa à utilização de a bomba elétrica durante as operações agrícolas.

O **BS CHST2004S10-01-71-003, Motor – Substituição da Bomba Mecânica de Combustível** tem como objetivo fornecer os procedimentos e condições para a substituição das bombas mecânicas P/N 202A-749-04 instaladas em motores P/N 202A-602-01 e P/N 202A-602-02 correspondentes aos modelos IO-540-K1J5 e IO-540-K1J5D, respectivamente, modificados de acordo com o Certificado de Homologação Suplementar de Tipo (CHST) 2004S10-01.

De acordo com o boletim citado, a substituição da bomba mecânica de combustível do motor deve obedecer às condições listadas abaixo:

Para aeronaves cujas bombas mecânicas possuam tempo de operação superior a 700 horas, substitua a bomba mecânica P/N 202A-749-04 por outra de mesmo P/N dentro das próximas 50 horas de operação ou 30 dias a partir da data de emissão deste Boletim de Serviço, o que ocorrer primeiro;

Para aeronaves cujas bombas mecânicas possuam tempo de operação entre 500 e 700 horas, substitua a bomba mecânica P/N 202A-749-04 por outra de mesmo P/N dentro das próximas 100 horas de operação ou 60 dias a partir da data de emissão deste Boletim de Serviço, o que ocorrer primeiro. Nesta condição, o tempo de operação da bomba fica limitado em 750 horas;

Para aeronaves cujas bombas mecânicas possuam tempo de operação abaixo de 500 horas, substitua a bomba mecânica P/N 202A-749-04 por outra de mesmo P/N até a bomba acumular 500 horas de operação ou dentro dos próximos 60 dias a partir da data de emissão deste Boletim de Serviço, o que ocorrer depois;

A bomba mecânica de combustível deve ser substituída por outra nova de mesmo P/N a cada 500 horas de operação.

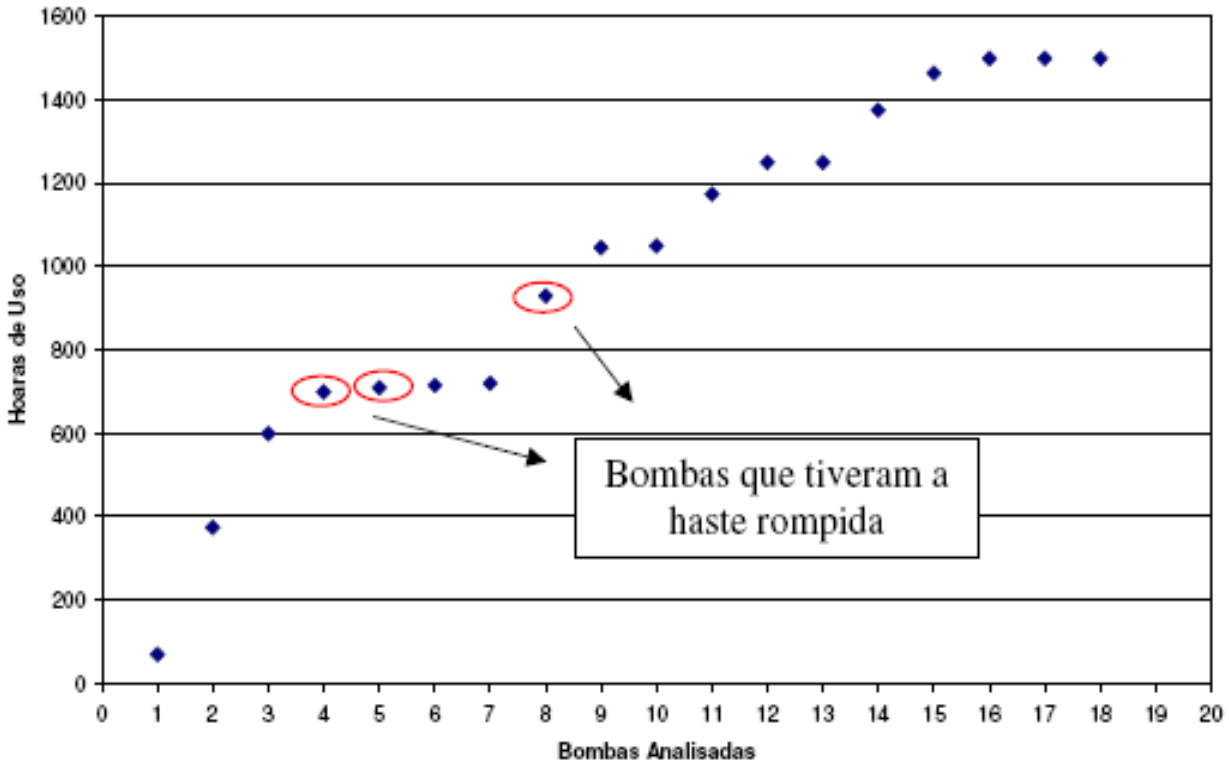

Figura 11: Gráfico das bombas analisadas versus horas de uso

A substituição das bombas com 500 horas mostra-se oportuna. Como podem ser observados no gráfico precedente, que integra o relatório confeccionado pela EMBRAER, os três casos confirmados de ruptura de haste central ocorreram com bombas na faixa de 700 a 937 horas.

Ademais, de acordo com o relatório, as seguintes publicações foram emitidas com o objetivo de assegurar a correta operação da aeronave e garantir a segurança de vôo aos operadores:

Reedição do Boletim de Informação 200-028-0013 quanto ao uso da bomba auxiliar elétrica;

Boletim de Serviço Alerta CHST2004S10-01-71-A003: nova inscrição técnica no painel reforçando o uso obrigatório da bomba auxiliar elétrica nas operações de pouso, decolagem e operação agrícola;

Boletim de Serviço 200-011-0006 sobre a inscrição técnica para enfatizar a utilização de a bomba elétrica auxiliar;

Boletim de Serviço CHST2004S10-01-71-003 para a substituição da bomba mecânica de combustível com 500 horas de uso; e

Emissão da Diretriz de Aeronavegabilidade - DA Nº 2008-04-01 para aplicação dos Boletins de Serviço 200-011-0006 e CHST2004S10-01-71-003. (Anexo 2)

Por outro lado, quando houve falha da bomba mecânica, a bomba auxiliar, que estava desligada, não supriu combustível para o motor. Sabidamente, o motor não teria falhado caso a bomba elétrica de combustível estivesse ligada, como preconizado no Manual de Operação da Aeronave, Seção 2, Limitações. Ademais, no painel da aeronave, está escrito “Em Operação Agrícola Mantenha Ligada a Bomba Auxiliar”.

A explicação para o erro de operação praticado pelo piloto está na cultura profissional da categoria. Há uma crença entre pilotos agrícolas de que o uso continuado da bomba elétrica de combustível leva à queima da mesma. Assim, em desobediência ao manual da aeronave e aos avisos existentes em seu painel, a maioria dos pilotos consultados reconheceu que desliga a bomba para a realização do vôo agrícola.

Visando promover mudança de comportamento quanto ao uso da bomba elétrica de combustível pelos pilotos agrícolas, o SERIPA VI divulgou aos operadores de sua área, por e-mail, em 18/04/2008, um filme que trata do tema (sic).

3 CONCLUSÃO

3.1. Fatos

a) O piloto estava com seus certificados de Capacidade Física e de Habilitação Técnica em dia;

b) O piloto tinha experiência na aeronave e em operações agrícolas;

c) A aeronave encontrava-se em condições de aeronavegabilidade;

d) O pouso forçado decorreu da falha do motor da aeronave;

e) A falha do motor deveu-se à falha da bomba mecânica de combustível;

f) A falha da bomba decorreu da ruptura de sua haste central de acionamento;

g) A haste central rompeu em virtude de um processo de fadiga;

h) A bomba elétrica de combustível estava desligada, contrariando o manual de operação da aeronave;

i) Caso estivesse ligada, a bomba elétrica supriria o combustível necessário ao funcionamento do motor;

j) É prática corrente entre os pilotos agrícolas desligar a bomba elétrica para o vôo de aplicação;

k) Os danos na aeronave resultaram do toque brusco no pouso forçado em terreno macio;

l) O piloto saiu ileso do acidente.

3.2 Fatores contribuintes

3.2.1 Fator Humano

3.2.1.1 Aspecto Médico

Não contribuiu.

3.2.1.2 Aspecto Psicológico

3.2.1.2.1 Cultura Profissional – contribuiu

Compõe a cultura profissional dos pilotos agrícolas o entendimento de que o uso contínuo da bomba elétrica de combustível, conforme recomendado no manual de operação da aeronave para operações agrícolas, leva ao desgaste e à falha da mesma. Devido a isso, os pilotos usualmente desligam a bomba elétrica após a decolagem, executando o restante do vôo agrícola com a mesma desligada. No caso de falha da bomba mecânica de combustível, a bomba elétrica, quando ligada, mantém a alimentação de combustível para o motor.

3.2.1.3 Aspecto Operacional

3.2.1.3.1 Julgamento – contribuiu

Apesar de o manual de vôo da aeronave preconizar que a bomba elétrica de combustível deve permanecer ligada durante operações agrícolas, tendo o piloto conhecimento de disso, o mesmo optou por desligar a bomba elétrica para, segundo ele, evitar o desgaste da mesma.

3.2.2 - Fator Material

3.2.2.1 Projeto - contribuiu

A bomba mecânica de combustível tem sido fabricada pela EMBRAER-NEIVA sob licença da LYCOMING, fabricante do motor. A bomba foi alterada pela EMBRAER para o uso com motores a álcool. Com a DA Nº 2008-04-01, vigente a partir de 30/04/2008, a bomba mecânica passou a ter um **Tempo Limite de Vida** de 500 horas, parâmetro diferente daquele inicialmente fixado, que era sua substituição por ocasião do TBO do motor.

4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL (RSO)

É o estabelecimento de uma ação que a Autoridade Aeronáutica ou Elo-SIPAER emite para o seu âmbito de atuação, visando eliminar ou mitigar o risco de uma condição latente ou da conseqüência de uma falha ativa.

Sob a ótica do SIPAER, é essencial para a Segurança Operacional, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.

Recomendações de Segurança Operacional emitidas pelo CENIPA

Recomenda-se a empresa Agropastoril Jatobasso Ltda.

RSO (A) 040/2010 – CENIPA Emitida em 19/03/2010

1. Instruir aos seus pilotos de aeronave IPANEMA sobre a utilização de a bomba elétrica auxiliar de combustível conforme preconizado no manual de operação da aeronave, ou seja, ligada nas decolagens, nos pousos e durante as operações agrícolas.

Recomenda-se aos SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII:

RSO (A) 041/2010 – CENIPA Emitida em 19/03/2010

1. Divulgar os ensinamentos colhidos com a presente investigação em seminários, cursos e eventos congêneres, principalmente quando envolver operadores de aeronaves agrícolas.

5 AÇÃO CORRETIVA E/OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

5.1 - Emissão do BS 200-011-0006, Letreiros e Marcações – Inscrição técnica para enfatizar a utilização de a Bomba Elétrica Auxiliar de Combustível;

5.2 – Emissão do BS CHST2004S10-01-71-003, Motor – Substituição da Bomba Mecânica de Combustível.

6 DIVULGAÇÃO

- EMBRAER.
- Indústria Aeronáutica Neiva Ltda.;
- Agropastoril Jatobasso Ltda.
- SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII.
- Agencia Nacional de Aviação Civil (ANAC).
- SINDAG.

7 ANEXOS

Não há.

Em, 19/03/2010