COMANDO DA AERONÁUTICA

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS

RELATÓRIO FINAL
A - Nº 113/CENIPA/2012

OCORRÊNCIA:	**ACIDENTE**
AERONAVE:	**PT-GXV**
MODELO:	**EMB-201A**
DATA:	**04AGO2008**

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, e 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 autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.

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

ÍNDICE

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
1.6 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 voo....7
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços....7
1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas....7
1.13.1 Aspectos médicos....7
1.13.2 Informações ergonômicas....7
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....9
1.18 Aspectos operacionais....9
1.19 Informações adicionais....9
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação....9
2 ANÁLISE....9
3 CONCLUSÃO....10
3.1 Fatos....10
3.2 Fatores contribuintes....10
3.2.1 Fator Humano....10
3.2.2 Fator Material....10
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)....11
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA....12
6 DIVULGAÇÃO....12
7 ANEXOS....12

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-GXV, modelo EMB-201A, ocorrido em 04AGO2008, classificado como falha do motor em voo.

Durante um voo de pulverização agrícola, ocorreu a perda de potência do motor da aeronave. O piloto imediatamente realizou um pouso de emergência em um canavial.

Durante o pouso, houve a quebra do trem de pouso esquerdo.

O piloto saiu ileso.

A aeronave teve danos graves.

Não houve a designação de representante acreditado.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ATS	*Air Traffic Services* – Serviços de tráfego aéreo
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
END	Ensaio Não Destrutivo
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IFR	*Instrument Flight Rules* – Regras de voo por instrumentos
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
Lat	Latitude
Long	Longitude
MNTE	Habilitação técnica de aviões monomotores terrestres
PAGR	Habilitação técnica de Piloto Agrícola – Avião
PCA	Licença de Piloto Comercial – Avião
PPR	Licença de Piloto Privado – Avião
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SINDAG	Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
UTC	*Coordinated Universal Time* – Tempo Universal Coordenado
VFR	*Visual Flight Rules* – Regras de voo visual

AERONAVE	**Modelo**: EMB-201A **Matrícula**: PT-GXV **Fabricante**: NEIVA	**Operador:** Triunfo Agroindústria Ltda.
OCORRÊNCIA	**Data/hora:** 04AGO2008 / 10:10 UTC **Local:** Fazenda Quebra Carro **Lat.** 09º37'15"S – **Long.** 036º06'56" **Município – UF:** Boca da Mata - AL	**Tipo:** Falha do motor em voo

1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave realizava um voo de aplicação de agrotóxicos na Fazenda Quebra Carro, localizada no Município de Boca da Mata, AL.

Durante uma das passagens de aplicação, o piloto sentiu uma perda de potência na aeronave e observou que havia fogo no lado esquerdo do motor.

Imediatamente, decidiu pelo pouso de emergência sobre o canavial.

Durante o pouso, a aeronave teve a perna esquerda do trem de pouso quebrada.

1.2 Danos pessoais

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

1.3 Danos à aeronave

Graves no motor e no trem de pouso e leves em uma das pás da hélice e na ponta da asa direita.

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	2000:00
Totais nos últimos 30 dias	35:00
Totais nas últimas 24 horas	00:00
Neste tipo de aeronave	750:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	35:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	00:00

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelo operador.

1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube de Pernambuco, PE, em 1998.

1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de aviões monomotores terrestres (MNTE) e piloto agrícola – avião (PAGR) válidas.

1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo

O piloto estava qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o tipo de voo.

1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o Certificado de Capacidade Física (CCF) válido.

1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave, de número de série 200444, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica Neiva, em 1981.

O certificado de aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo “100 horas”, coincidente com o *overhaul* do motor, foi realizada em 02JUN2008 pela oficina MANAL – Manutenção Alagoana Ltda., estando com 71 horas e 30 minutos voados após a inspeção.

1.7 Informações meteorológicas

As condições eram favoráveis ao voo visual.

1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

1.9 Comunicações

Nada a relatar.

1.10 Informações acerca do aeródromo

O acidente ocorreu fora de aeródromo.

1.11 Gravadores de voo

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 pesquisados.

1.13.2 Informações ergonômicas

Nada a relatar.

1.13.3 Aspectos psicológicos

Não pesquisados.

1.13.3.1 Informações individuais

Nada a relatar.

1.13.3.2 Informações psicossociais

Nada a relatar.

1.13.3.3 Informações organizacionais

Nada a relatar.

1.14 Informações acerca de fogo

O fogo teve início imediatamente após o colapso do cilindro de nº 4, alastrando-se pelo motor após o pouso forçado.

O material de combustão foi o óleo do motor e a fonte de ignição, provavelmente, originou-se do contato entre o óleo e as partes quente do motor.

Após o abandono da aeronave, o piloto iniciou o combate às chamas com o extintor existente a bordo, sendo auxiliado pelo caminhão de combate a incêndio de propriedade da Fazenda Quebra Carro.

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

Nada a relatar.

1.16 Exames, testes e pesquisas

Houve falha nos dois parafusos (PN AEL 76220) que fixavam o cilindro nº 4 do motor *LYCOMING* IO540K1J5D.

Esses dois parafusos eram do tipo passante, ou seja, eram utilizados para atravessar o bloco do motor, servindo para prender o cilindro e unir o bloco.

A *Service Instruction* N°1285C estabelecia a realização de Ensaio Não Destrutivo (END) por meio de exame por partículas magnéticas nos parafusos passantes.

Tal exame deixou de ser realizado no último *overhaul*, uma vez que os referidos parafusos foram substituídos naquela ocasião.

Houve ruptura dos seis parafusos prisioneiros**,** sendo três de PN 38-13 e três de PN 50-15, que fixavam o cilindro nº 4, sem que fossem localizadas as suas partes que se desprenderam.

O *Service Bulletin* nº 240V da *LYCOMING* estabelecia a substituição de vários componentes do motor por ocasião da realização de *overhaul*, sem, no entanto, contemplar a substituição dos parafusos prisioneiros.

O Manual de Manutenção do referido motor não estabelecia procedimentos técnicos relativos ao controle dos parafusos prisioneiros**,** seja por meio de Ensaios Não Destrutivos (END) ou de outros meios.

Não foi possível precisar se, durante a realização do último *overhaul,* foi utilizado o torque estabelecido no Manual de Manutenção para os parafusos prisioneiros e passantes, por ocasião do fechamento do motor.

O DCTA realizou exames visuais, por microscopia eletrônica de varredura e laboratorial metalográfico, relativos aos parafusos passantes do motor da aeronave acidentada.

Segundo Relatório Técnico elaborado pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) do DCTA, as fraturas nos parafusos passantes ocorreram, provavelmente, por fadiga com início facilitado por pites de corrosão.

Nos exames metalográficos realizados na seção longitudinal de um dos parafusos passantes, observou-se uma trinca secundária associada a corrosão na raiz do filete próxima à região da fratura.

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

A aeronave pertencia à empresa Triunfo Agroindustrial Ltda, sendo utilizada exclusivamente nas operações aeroagrícolas da Fazenda Quebra Carro.

A sede da empresa ficava sediada na Vila Triunfo, em Boca da Mata, AL.

1.18 Aspectos operacionais

O acidente ocorreu durante a realização do primeiro voo do dia.

Durante uma das passagens de aplicação, o piloto sentiu a perda de potência do motor da aeronave e observou que havia fogo no lado esquerdo do motor.

Imediatamente, decidiu pelo pouso de emergência sobre o canavial.

Durante o pouso, a aeronave teve a perna esquerda do trem de pouso quebrada, ocasionando o choque do motor e da hélice contra o solo.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

1.19 Informações adicionais

Nada a relatar.

1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

2 ANÁLISE

Durante a investigação, verificou-se que a falha do motor ocorreu em razão do colapso dos parafusos prisioneiros e passantes que fixavam o cilindro nº 4. Como consequência, o cilindro se deslocou do bloco do motor provocando a ruptura da cabeça do cilindro e o vazamento do óleo.

A análise dos componentes do motor indicou que ocorreu fratura dos dois parafusos do tipo passante e dos seis parafusos do tipo prisioneiro que fixavam o cilindro.

As fraturas nos parafusos passantes ocorreram, provavelmente, por fadiga com início facilitado por pites de corrosão, conforme laudo técnico do DCTA.

As trincas observadas na raiz dos filetes foram associadas à corrosão.

O fato de não terem sido localizadas as partes que se desprenderam dos seis parafusos prisioneiros impediu a análise desses componentes.

Assim, não foi possível concluir se teria ocorrido primeiro o colapso dos parafusos passantes, provocando uma sobrecarga nos parafusos prisioneiros ou vice-versa.

3 CONCLUSÃO

3.1 Fatos

a) o piloto estava com o CCF válido;

b) o piloto estava com o CHT válido;

c) o piloto era qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o voo;

d) a aeronave estava com o CA válido;

e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;

f) a aeronave realizava um voo de aplicação de agrotóxicos na Fazenda Quebra Carro, localizada no Município de Boca da Mata, AL;

g) durante uma das passagens de aplicação, o piloto sentiu a perda de potência do motor da aeronave e observou que havia fogo no lado esquerdo do motor;

h) a falha do motor ocorreu devido ao colapso dos parafusos de fixação do cilindro n°4;

i) imediatamente, o piloto decidiu pelo pouso de emergência sobre o canavial;

j) durante o pouso, a aeronave teve a perna esquerda do trem de pouso quebrada, ocasionando o choque do motor e da hélice contra o solo;

k) a aeronave teve danos graves; e

l) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores contribuintes

3.2.1 Fator Humano

3.2.1.1 Aspecto Médico

Nada a relatar.

3.2.1.2 Aspecto Psicológico

3.2.1.2.1 Informações Individuais

Nada a relatar.

3.2.1.2.2 Informações Psicossociais

Nada a relatar.

3.2.1.2.3 Informações organizacionais

Nada a relatar.

3.2.1.3 Aspecto Operacional

3.2.1.3.1 Concernentes à operação da aeronave

a) Manutenção da aeronave – indeterminado

É possível que tenha ocorrido a utilização de torque inadequado na instalação do cilindro nº 4, por ocasião da realização da última revisão geral (*overhaul*) do motor da aeronave, proporcionando condições para que os parafusos se rompessem.

b) Supervisão gerencial – indeterminado

É possível que não tenha havido o adequado acompanhamento dos serviços técnicos de manutenção, por ocasião da realização do último *overhaul* do motor.

3.2.1.3.2 Concernentes aos órgãos ATS

Não contribuiu.

3.2.2 Fator Material

3.2.2.1 Concernentes à aeronave

Não contribuiu.

3.2.2.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS

Não contribuiu.

4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)

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 a consequência de uma falha ativa.

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

Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo SERIPA II

Aos SERIPA I, II, III, IV, V, VI, e VII recomenda-se:

RSV (A) 086 / 2008 – SERIPA II Emitida em: 09/03/2009

1) Divulgar através de seminários, palestras, cartazes, folder, *e-mail* e do site do CENIPA, informações que possam alertar os diretores de manutenção sobre a importância da aferição e uso adequado das ferramentas de precisão.

RSV (A) 087 / 2008 – SERIPA II Emitida em: 09/03/2009

2) Incluir em todos os seminários de Segurança de Voo informações sobre os perigos da utilização de *bogus part*.

Ao SERIPA II, recomenda-se:

RSV (A) 088 / 2008 – SERIPA II Emitida em: 09/03/2009

1) Realizar uma Vistoria de Segurança de Voo na empresa MANAL – Manutenção Alagoana Ltda., a fim de verificar a real situação da cultura de segurança de voo dessa empresa, propondo recomendações.

À MANAL – Manutenção Alagoana Ltda., recomenda-se:

RSV (A) 089 / 2008 – SERIPA II Emitida em: 09/03/2009

1) Ministrar uma aula sobre a utilização correta das ferramentas de precisão para todos os seus mecânicos.

RSV (A) 090 / 2008 – SERIPA II Emitida em: 09/03/2009

2) Criar um programa de prevenção contra *bogus part*, que contemple uma metodologia para o controle e a verificação da qualidade do material adquirido, a idoneidade dos fornecedores, a veracidade da documentação e da capacidade técnica dos fornecedores, com o objetivo de checar a rastreabilidade dos componentes adquiridos.

Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo CENIPA:

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

RSV (A) 439 / 2012 – CENIPA **Emitida em: 17 / 10 / 2012**

1) Divulgar os ensinamentos do presente relatório aos operadores da aviação agrícola, enfatizando a importância da manutenção das aeronaves e do seu controle para a prevenção de acidentes aeronáuticos.

5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

Não houve.

6 DIVULGAÇÃO

–Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)

–SERIPA II

–Triunfo Agroindústria Ltda.

7 ANEXOS

Não há.

Em, 17 / 10 / 2012