

**COMANDO DA AERONÁUTICA
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**

**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS**



RELATÓRIO FINAL

AERONAVE: PT-WKB

MODELO: PA-25-235

DATA: 09 MAIO 2002

AERONAVE	Modelo: PA-25-235 Matrícula: PT-WKB	OPERADOR: BANALVES Aviação Agrícola Ltda
ACIDENTE	Data/hora: 09 MAIO 2002 – 12:00P Local: 26° 41' 01".6S / 048° 54' 22".5W Cidade, UF: Luiz Alves - SC	TIPO: Perda de controle em voo



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 da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, da qual o Brasil é país signatário, o propósito dessa atividade não é determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final, cuja conclusão baseia-se em fatos ou hipóteses, ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste relatório para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos ao SIPAER. Este relatório é elaborado com base na coleta de dados efetuada pelos elos SIPAER conforme previsto na NSCA 3-6.

I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave realizava um voo de pulverização de defensivo agrícola sobre lavoura de bananas. Durante a aplicação da quinta e última operação prevista para o dia, ao realizar a passagem (tiro) de arremate no sentido perpendicular à área e à baixa altura, houve desprendimento da asa direita. O piloto perdeu o controle da aeronave, vindo a colidir com o solo.

A aeronave ficou totalmente destruída. O piloto foi retirado dos destroços em estado inconsciente e apresentando ferimentos leves.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

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

2. Materiais

a. À aeronave

A aeronave ficou completamente destruída.

b. A terceiros

Não houve.

ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO**1. Informações sobre o pessoal envolvido**

a. Horas voadas	PILOTO
Totais	5.875:24
Totais nos últimos 30 dias	27:18
Totais nas últimas 24 horas	01:54
Neste tipo de aeronave	1.309:06
Neste tipo nos últimos 30 dias	27:18
Neste tipo nas últimas 24 horas	01:54

b. Formação

O piloto foi formado pelo Aeroclube de Itajaí-SC em 12 de março de 1982.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía Licença de Piloto Comercial, categoria avião e estava com as suas Habilitações Técnicas para avião monomotor terrestre (MNTE) e de piloto agrícola (PAGR) válidas.

d. Qualificação e experiência para o tipo de voo

O piloto era qualificado e possuía experiência suficiente para a realização do tipo de voo.

e. Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o seu Certificado de Capacidade Física vencido desde 21 de março de 2002.

2. Informações sobre a aeronave

A aeronave, tipo monomotora, de asa baixa, modelo PA-25-135 e número de série 25-7556066, foi fabricada pela Piper Aircraft em 1975.

Estava com os Certificados de Matrícula e de Aeronavegabilidade válidos.

A sua última inspeção foi do tipo 100 horas, realizada em 26 MAR 2002, na oficina REMASUL – Aviação e Manutenção de Aeronaves Ltda, tendo voado 41 h 48 min após a inspeção.

Esta oficina não estava homologada para este tipo aeronave, contudo, obteve autorização especial do SERAC 5 para a realização da Inspeção de 100 h desta aeronave.

A última revisão geral da aeronave foi do tipo 1000 horas, realizada em 31 OUT 1996, na oficina Hangar Dois Manutenção de Aeronaves Ltda, homologação DAC nº 8304-02/DAC – Batatais, SP, tendo voado 977 h 36 min após esta revisão.

As horas totais da aeronave eram de 3.358 h 24 min. As cadernetas de célula, motor e hélice estavam desatualizadas e os serviços de manutenção foram considerados não periódicos. Não havia registros de duas inspeções de 50 horas: as inspeções de 3.199 horas 18 min e de 3.299 horas 18 min e, uma inspeção de 100 horas: a de 3.249 horas e 18 min.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e centro de gravidade especificados pelo fabricante.

3. Exames, testes e pesquisas

O IFI/CTA realizou exames laboratoriais em cinco partes dos destroços, sendo três destroços de pontos de fixação do painel da asa direita e duas partes pertencentes a uma longarina dianteira direita (PN 64055-07) e outra a longarina traseira direita (PN 64056-03), sendo possível estabelecer, inicialmente, através de exame visual, que a ruptura de uma peça se deu a partir de uma trinca subcrítica, com início na superfície de um orifício roscado.

A seguir, por microscopia eletrônica de varredura (MEV) constatou-se que a trinca subcrítica sofreu início de propagação intergranular.

Nos exames metalográficos realizados em outro furo roscado foram verificadas outras trincas subcríticas associadas a corrosão. O laudo decorrente estabeleceu que dos resultados obtidos pode-se afirmar que fratura iniciou-se pelo mecanismo de corrosão sob tensão e propagou-se pelo mecanismo de fadiga-corrosão até a ruptura final da peça.

Os flapes foram encontrados na posição “em cima”, correspondente ao comando e ao indicador de posição, ambos, também na posição “em cima”.

4. Informações meteorológicas

Nada a relatar.

5. Navegação

Nada a relatar.

6. Comunicação

Nada a relatar.

7. Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu fora de área de aeródromo.

8. Informações sobre o impacto e os destroços

A aeronave, praticamente com asas niveladas, a 115 MPH perdeu o controle do voo após o desprendimento da asa direita, colidindo com o solo. O primeiro impacto deu-se após a queda de cerca de 2 metros de altura de voo sobre a lavoura de banana. Inicialmente houve impacto com o topo da plantação, formando uma linha longitudinal de destroços.

A aeronave parou na posição de dorso, mantendo a estrutura da cabine relativamente íntegra. O motor e o trem de pouso permaneceram conectados à fuselagem.

9. Dados sobre fogo

Não houve fogo.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

O piloto encontrava-se inconsciente e foi retirado dos destroços por um morador local.

11. Gravadores de Vão

Não requeridos e não instalados.

12. Aspectos operacionais

O piloto não estava com vestimentas adequadas.

13. Aspectos humanos

a. Fisiológico

Não foram encontrados indícios de alterações de ordem fisiológica relevantes para o acidente, embora o piloto encontrava-se com o seu Certificado de Capacidade Física vencido.

b. Psicológico

Não foram encontrados indícios de alterações de ordem psicológica relevantes para o acidente.

14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

15. Informações adicionais

Em atenção ao Ofício 025/2002 de 22 MAR 2002, da REMASUL – Aviação e Manutenção de Aeronaves Ltda, o SERAC 5 concedeu, em 25 MAR 2002, autorização através do processo nº 07-15/2883/02 para a realização das Inspeções de 50 h, 100 h e Inspeção Anual de Manutenção (IAM) da aeronave.

Através de pesquisa realizada no arquivo de documentos da aeronave, constatou-se o vencimento de diretivas técnicas emitidas pelo fabricante. Estas diretivas, de periodicidade calendária, estabeleciam ações de manutenção, a cada dois anos, voltadas para prevenir a separação da asa da fuselagem, durante o voo, causada por corrosão e trincas nas estruturas de fixação asa-fuselagem.

Por ocasião do acidente, estava estabelecido no RBHA 91, Regras Gerais de Operação para Aeronaves Civis, na Subparte E, Manutenção, Manutenção Preventiva, Modificação e Reparos, item 91.403 – Geral (a): “*O proprietário ou o operador de uma aeronave é primariamente o responsável pela conservação dessa aeronave em condições aeronavegáveis, (...)*”, sendo que as seguintes Diretrizes de Aeronavegabilidade encontravam-se vencidas: AD 93-10-06 – Wing strut Corrosion, cumprida em 02 MAIO 2000, vencida em 02 MAIO 2002; AD 95-12-01 – Wing Attachment, cumprida em 02 MAIO 2000, vencida em 02 MAIO 2002 e AD 99-01-05 – Prevention in-flight separation of the wing from the airplane, cumprida em 02 MAIO 2000 e vencida em 02 MAIO 2002.

ANÁLISE

Trata-se de um acidente ocorrido quando a aeronave estava realizando voo de pulverização em lavoura de banana. Durante a realização da quinta e última operação prevista para o dia, o piloto perdeu o controle da aeronave, a baixa altura, sobre a plantação, devido ao desprendimento da asa direita.

Isso não se deu de forma fortuita, haja vista a presença de processos de deterioração por corrosão nos pontos de fixação da asa direita, dando origem a trincas que favoreceram o desprendimento da asa, em voo.

Esta discrepância não foi evidenciada previamente, durante as inspeções periódicas, em conformidade com os requisitos de manutenção estabelecidos pelo fabricante da aeronave.

Houve uma descontinuidade no cumprimento das próprias inspeções programadas, confirmada pela ausência nos registros da aeronave, do cumprimento de duas inspeções de 50 horas e uma de 100 horas.

Foi constatado, também, o vencimento de outras inspeções, do tipo calendárias e de cumprimento obrigatório, através de Diretivas de Aeronavegabilidade, que especificam ações para prevenir a possibilidade da separação, em voo, da asa da fuselagem, portanto, por ocasião do acidente, esta aeronave deveria estar parada para cumprimento destas inspeções. A realização destas verificações permitiria, por exemplo, constatar a presença e evolução do processo de corrosão e adoção das medidas preventivas, em tempo.

Foi levantado, ainda, que inspeções haviam sido realizadas por oficina não homologada para os serviços de manutenção neste tipo de aeronave, sendo, no entanto, providenciada uma autorização especial junto ao SERAC 5 para que a empresa REMASUL Aviação e Manutenção de Aeronaves Ltda realizasse a manutenção, sob condição de possuir capacidade técnica para tal, como ferramentas apropriadas, pessoal técnico habilitado e contrato das assinaturas das publicações técnicas deste modelo de aeronave.

É muito provável, no entanto, que esta empresa vinha realizando estas inspeções aquém dos critérios requeridos para identificação e remoção do problema de corrosão, favorecendo uma crescente condição insegura de operação da aeronave. Não há registros da execução dos procedimentos de verificação de rachaduras nas fixações da asa-fuselagem, através da aplicação dos procedimentos obrigatórios de ensaios não-destrutivos: inspeção por líquido penetrante e ultra-som.

A análise de falha realizada pelo Centro Técnico Aeroespacial, nas partes dos destroços da asa direita, constatou um forte indicativo de deficiências nos serviços de manutenção. Verificou-se que a ruptura da peça teve início na superfície de um orifício roscado da longarina da asa, o qual é atravessado por um parafuso, fixando-a na estrutura da fuselagem. Por se tratar de um componente estrutural submetido a esforços intensos e cíclicos, o fabricante da aeronave, Piper Aircraft Corporation, impõe a adoção de ações preventivas e específicas para estes componentes, visando a identificação e eliminação dos processos de corrosão e trincas, contribuintes neste acidente.

Desta forma, a ruptura da asa direita, devido à baixa resistência estrutural, foi fruto da inobservância dos critérios contidos nestas inspeções, durante a execução dos serviços de manutenção da aeronave. Aliada à falta de controle das inspeções programadas pelo operador, a operação do equipamento com cadernetas de célula, motor e hélice desatualizadas, estabeleceram as condições favoráveis para esta ocorrência.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos

- a. o piloto estava com o seu Certificado de Capacidade Física vencido desde 21 de março de 2002 e trajava vestimenta inadequada;
- b. o piloto estava com os seus Certificados de Habilitação Técnica válidos;
- c. os serviços de manutenção foram considerados não periódicos e inadequados;
- d. os serviços de manutenção foram realizados por oficina não homologada para este tipo aeronave;
- e. as cadernetas de célula, motor e hélice estavam desatualizadas;
- f. não há registros de duas inspeções de 50 horas e uma inspeção de 100 horas;
- g. a aeronave estava com três diretrizes de aeronavegabilidade, do tipo calendárias e relacionadas a estrutura de fixação asa-fuselagem, vencidas;
- h. a aeronave, do tipo aeroagrícola, decolou para vôo de pulverização em lavoura de banana;
- i. durante a quinta e última operação prevista para o dia, houve a separação da asa direita da fuselagem, em vôo;
- j. o piloto perdeu o controle da aeronave, vindo a colidir com o solo;
- k. a aeronave ficou completamente destruída;
- l. o piloto foi retirado da mesma em estado inconsciente e apresentando ferimentos leves;
- m. foi constatada nos exames metalográficos uma trinca no furo roscado da longarina da asa, iniciada por um processo de corrosão intergranular, que resultou no desprendimento da asa pela baixa resistência estrutural.
- n. a anormalidade na estrutura de fixação da asa poderia ser detectada e eliminada durante a execução regular das inspeções previstas.

2. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

Não contribuiu.

b. Fator Material

Não contribuiu.

c. Fator Operacional

(1) Manutenção - Contribuiu

Pela execução dos serviços de manutenção que não possibilitaram a identificação e, posterior, correção da deterioração da longarina por corrosão.

Pela falta de registros da realização da inspeção por ensaios não destrutivos preconizados.

(2) Supervisão - Contribuiu

Verifica-se a contribuição de deficiências afetas à supervisão do operador quanto à manutenção das condições de aeronavegabilidade da aeronave através da descontinuidade no cumprimento da seqüência de inspeções programadas.

Possibilidade do SERAC 5 não ter feito uma supervisão adequada autorizando uma empresa a realizar os serviços de manutenção sem estar devidamente capacitada.

VI. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

Recomendação de Segurança, conforme definido na NSMA 3-9 de JAN 96, é o estabelecimento de uma ação ou conjunto de ações emitidas pelo Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica, de CUMPRIMENTO OBRIGATÓRIO pelo órgão ao qual foi dirigida, em ação, prazo e responsabilidade nela estabelecidas.

Recomendações de Segurança de Vôo emitidas pelo SERAC 5:

1. Foram emitidas, em 31 OUT 2003, Recomendações de Segurança de Vôo às empresas Aeroagrícolas, determinando:
 - a) Realizar uma inspeção criteriosa nas longarinas da asa.
 - b) Divulgar os fatores contribuintes e alertar os pilotos quanto à possibilidade deste acidente ocorrer com as aeronaves da empresa.
2. Foi emitida, em 31 OUT 2003, Recomendação de Segurança de Vôo às oficinas, determinando:

Efetuar inspeção rigorosa, a fim de verificar o surgimento de trincas e corrosão nas longarinas da asa.

3. Foram emitidas, em 2003, Recomendações de Segurança de Vôo aos SERAC, determinando:
- Informar às empresas aeroagrícolas a necessidade de realizar uma inspeção criteriosa nas longarinas da asa.
 - Informar às empresas aeroagrícolas a necessidade de alertar aos pilotos, quanto a possibilidade deste acidente ocorrer com as aeronaves da empresa.
 - Informar às oficinas a necessidade de uma inspeção rigorosa, a fim de verificar o surgimento de trincas e corrosão nas longarinas da asa.

Recomendações de Segurança de Vôo emitidas pelo DAC:

- Foram emitidas, em 24 SET 2004, Recomendações de Segurança de Vôo ao SERAC 5, determinando:
 - Envidar esforços no sentido de divulgar este acidente, através de DIVOP, às empresas aéreas de aviação agrícola de sua jurisdição. Principalmente, àquelas que operam o PA-25-235 e encaminhar a DIVOP a todos os demais Serviços Regionais.
 - Realizar uma Vistoria de Segurança de Vôo na Empresa operadora BANALVES Aviação Agrícola Ltda., visando localizar pontos onde a Segurança de Vôo possa estar comprometida.
 - Realizar uma Visita Técnica na Empresa REMASUL Aviação e Manutenção de Aeronaves Ltda., visando verificar as não-conformidades o mais rápido possível.
- Foi emitida, em 24 SET 2004, Recomendação de Segurança de Vôo à DIPAA, determinando:
 - Informar ao Subdepartamento Técnico do DAC, visando averiguações e medidas administrativas cabíveis, as seguintes irregularidades:
 - O CCF do piloto encontrava-se vencido; e
 - A oficina REMASUL, responsável pela inspeção de 100 horas, não possuía certificação para tal serviço.

Recomendações de Segurança de Vôo emitidas pelo CENIPA:

Não houve.

VII. DIVULGAÇÃO

- BANALVES Aviação Agrícola Ltda
- Empresas Aeroagrícolas
- Empresas de manutenção (RBHA 145)
- CTA
- GER 1; 2; 3; 4; 5; 6 e 7
- ANAC

Em / / 2007.