

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A - Nº 065/CENIPA/2009

OCORRÊNCIA

ACIDENTE

AERONAVE

PT-AQO

MODELO

CESSNA 170A

DATA

10 JUN 2008



ADVERTÊNCIA

A elaboração deste Relatório Final está em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, conhecida por Convenção de Chicago de 1944, que foi recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro através do Decreto n° 21.713, de 27 de agosto de 1946.

Este relatório técnico reflete o resultado da investigação SIPAER conduzida para a identificação das circunstâncias que contribuíram ou podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência. Conforme a Lei n° 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.

O objetivo único deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, denominadas Recomendações de Segurança Operacional, cujo acatamento é da responsabilidade daquele a que corresponder o nível mais alto na hierarquia da organização para a qual se aplicam.

Contudo, não é foco deste trabalho quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes e variáveis que condicionaram o desempenho humano, tenham sido elas individuais, psicossociais ou organizacionais, cuja interação compôs o cenário favorável à ocorrência.

A presente investigação, conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses, não considerou qualquer procedimento de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal. Portanto, o uso deste relatório para qualquer propósito diferente de prevenção de acidentes aeronáuticos poderá levar a interpretações e conclusões errôneas.

Com vistas à proteção das pessoas que fornecem informações no curso da investigação SIPAER, ressalta-se que 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.

ÍNDICE

Nº ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PÁGINA
	SINOPSE	04
	GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS	05
1.	INFORMAÇÕES FACTUAIS	06
1.1	Histórico da ocorrência	06
1.2	Danos pessoais	06
1.3	Danos à aeronave	06
1.4	Outros danos	06
1.5	Informações acerca do pessoal envolvido	06
1.5.1	Informações acerca dos tripulantes	06
1.5.2	Aspectos operacionais	07
1.6	Informações acerca da aeronave	07
1.7	Informações meteorológicas	07
1.8	Auxílios à navegação	07
1.9	Comunicações	07
1.10	Informações acerca do aeródromo	07
1.11	Gravadores de voo	07
1.12	Informações acerca do impacto e dos destroços	07
1.13	Informações médicas e psicológicas	08
1.13.1	Aspectos médicos	08
1.13.2	Informações ergonômicas	08
1.13.3	Aspectos psicológicos	08
1.13.3.1	Informações individuais	08
1.13.3.2	Informações psicossociais	08
1.13.3.3	Informações organizacionais	08
1.14	Informações acerca de fogo	08
1.15	Informações acerca de sobrevivência e/ou abandono da aeronave	08
1.16	Exames, testes e pesquisas	08
1.17	Informações organizacionais e de gerenciamento	08
1.18	Informações adicionais	08
1.19	Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação	08
2.	ANÁLISE	08
3.	CONCLUSÕES	10
3.1	Fatos	10
3.2	Fatores contribuintes	10
4.	RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL	11
5.	AÇÃO CORRETIVA E PREVENTIVA JÁ ADOTADA	12
6.	DIVULGAÇÃO	12
7.	ANEXOS	12

SINOPSE

O presente Relatório Final é relativo ao acidente com a aeronave PT-AQO, modelo CESSNA 170A, no Município de Campo Grande – MS, em 10 JUN 2008, tipificado como perda de controle em voo.

Durante a decolagem, o piloto perdeu o controle da aeronave, que colidiu contra o solo e sofreu danos graves. O piloto saiu ileso do acidente.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CCF	Certificado de capacidade física
CG	Centro de gravidade
CHT	Certificado de habilitação técnica
IAM	Inspeção anual de manutenção
MNTE	CHT para aeronaves monomotoras terrestres
PPR	Licença de piloto privado
RSO	Recomendação de segurança operacional
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

AERONAVE	Modelo: CESSNA 170A Matrícula: PT-AQO	OPERADOR: Particular
OCORRÊNCIA	Data/hora: 10 JUN 2008 – 20:00 UTC Local: SSKG (Estância Santa Rita) Município, UF: Campo Grande – MS	TIPO: Perda de controle em voo

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

1.1 Histórico da ocorrência

Na decolagem, a aeronave começou a perder a reta para a esquerda. O piloto comandou o manche para a direita e calçou o pedal direito. No entanto, a aeronave baixou mais a asa esquerda. Com isso, o piloto aumentou a amplitude dos comandos citados, mas não readquiriu o controle da aeronave, que impactou contra o solo. A aeronave sofreu danos graves e generalizados. O piloto saiu ileso.

1.2 Danos pessoais

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

1.3 Danos à aeronave

A aeronave sofreu danos graves em toda a sua estrutura.

1.4 Outros danos

Não houve.

1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

Horas voadas		
Discriminação	PILOTO	CO-PILOTO
Totais	200:00	-
Totais nos últimos 30 dias	08:00	-
Totais nas últimas 24 horas	00:00	-
Neste tipo de aeronave	45:00	-
Neste tipo nos últimos 30 dias	08:00	-
Neste tipo nas últimas 24 horas	00:00	-

1.5.1.1 Formação

O piloto formou-se em 2003 pelo Aeroclube de Dourados – MS.

1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença de piloto privado (PPR). Sua habilitação para voar aeronaves monomotoras terrestres (MNTE) estava válida.

1.5.1.3 Qualificação e experiência de vôo para o tipo de vôo

O piloto possuía qualificação e experiência para realizar o vôo.

1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

O piloto possuía certificado de capacidade física (CCF) válido.

1.5.2 Aspectos operacionais

Durante as inspeções e cheques realizados antes da decolagem, o piloto não atentou que os comandos de aileron, embora livres, não estavam correspondentes.

1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave Cessna 170A, fabricada em 1949, sob o número de série 19152, estava com o certificado de aeronavegabilidade nº 3567 válido. A última inspeção, tipo 50 horas, foi realizada em 04 JUN 2008 pela Oficina Nasário de Aviação Ltda., CHE 0107-02, tendo o acidente ocorrido no primeiro vôo após a inspeção. A aeronave somava 7.545:12 horas no acidente.

1.7 Informações meteorológicas

Nada a relatar.

1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

1.9 Comunicações

Nada a relatar.

1.10 Informações acerca do aeródromo

O aeródromo Estância Santa Maria (SSKG) era compatível com a operação da aeronave.

1.11 Gravadores de vôo

Não requeridos e não instalados.

1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

Em atitude bastante inclinada para a esquerda, a aeronave colidiu com a asa esquerda contra uma mureta adjacente à pista de terra da qual decolava. Na seqüência, perdeu algumas partes, incluindo o motor, indo repousar no dorso.

1.13 Informações médicas 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

Não pesquisadas.

1.13.3.2 Informações psicossociais

Não pesquisadas.

1.13.3.3 Informações organizacionais

Nada a relatar.

1.14 Informações acerca de fogo

Não houve fogo.

1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

O piloto saiu ileso dos destroços.

1.16 Exames, testes e pesquisas

A verificação dos comandos de vôo da aeronave revelou que os comandos dos ailerons estavam invertidos.

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

Nada a relatar.

1.18 Informações adicionais

Nada a relatar.

1.19 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Nada a relatar.

2. ANÁLISE

Segundo o piloto, durante a decolagem, com cerca de 10 metros de altura, a aeronave começou a perder a reta para a esquerda. O piloto comandou o manche um pouco para a direita e calçou o pedal direito. No entanto, a aeronave baixou ainda mais a asa esquerda. Com isso, o piloto aumentou a amplitude dos comandos citados, mas não readquiriu o controle da aeronave, que seguiu com a asa esquerda baixa até o impacto contra uma mureta adjacente à pista.

Com base no relato do piloto, procedeu-se uma verificação da correspondência de comandos. O leme de direção e o profundor apresentavam comandamento normais, isto é, estavam com movimentos livres e correspondentes. No entanto, constatou-se que os ailerons estavam com comandos invertidos.

O último vôo da aeronave antes do acidente ocorrera no dia 26 MAIO 2008. Logo a seguir, a aeronave entrou em inspeção de 50 horas, concluída em 04 JUN 2008. No dia 10 JUN 2008, ao tentar decolar, o piloto sofreu o acidente em questão. Dessa forma, constatou-se que a inversão dos comandos de ailerons acontecera durante a mencionada inspeção de 50 horas.

De acordo com o manual de manutenção da aeronave, a inspeção de 50 horas não requer intervenção nos comandos dos ailerons. Contudo, devido a um reporte do piloto, que sentia o manche um pouco duro, houve uma verificação dos cabos de comando. Durante o serviço, foi necessário desconectar e conectar os cabos, ocasião na qual houve a inversão inadvertida dos mesmos.

A oficina (CHE 0107-02/ANAC) na qual a aeronave foi inspecionada era homologada (Adendo ao CHE 0107-02/ANAC, de 18 JUL 2007) para realizar serviços de manutenção na aeronave, ou seja, possuía em seu quadro de funcionários mecânicos habilitados para realizar os serviços de manutenção em aeronaves CESSNA 170A. Especificamente, o mecânico que realizou a intervenção nos cabos de comando dos ailerons era habilitado para a tarefa.

Ao término da tarefa, o mecânico que executou o serviço verificou o movimento dos ailerons associado ao movimento do manche, mas não atentou que, embora estivessem livres, os movimentos não eram corretos. Da mesma forma, o supervisor do serviço também constatou os movimentos livres, não tendo, contudo, percebido a incorreção. Antes do vôo, o piloto verificou os movimentos livres, todavia também não notou a inversão dos comandos.

Em parte, o erro do mecânico, do supervisor e do piloto explica-se pelo fato de haver correlação de caráter visual na inversão de comandos de aileron. Ou seja, no solo, tendo-se a asa como referencial, a um movimento do manche para baixo (a partir do centro, o movimento do manche para os lados requer o abaixamento do braço) corresponde um movimento do respectivo aileron para baixo. No entanto, o correto é que o manche para a esquerda (e para baixo) provoque um movimento do aileron esquerdo para cima (que em vôo provocaria o abaixamento da asa), e vice-versa.

Assim, pode-se dizer que houve erro por parte dos envolvidos, sendo o erro uma ocorrência normal no comportamento humano. James Reason, conhecido professor do Departamento de Psicologia da Universidade de Manchester, Reino Unido, em seu livro *Human Error*, cita três tipos básicos de erro, sendo um deles *deslizes e lapsos*.

Os deslizes e lapsos ocorrem em situações nas quais, após uma tomada de decisão (exemplo, dirigir até ao local de trabalho), a ação tem lugar sem que seja necessário maior esforço mental. São situações rotineiras, que ocorrem de forma mais ou menos automatizada. Segundo o mencionado autor, uma condição necessária à ocorrência do deslize ou lapso é a captura da atenção do indivíduo associada à distração ou à preocupação. Neste caso, a captura da atenção significa que a limitada atenção do momento está em algo que não a tarefa rotineira em andamento.

Por outro lado, pela conhecida distinção entre erros ativos e condições latentes, tem-se que o lapso cometido pelos envolvidos caracteriza um erro ativo. Este tipo de erro normalmente aparece associado ao desempenho do pessoal de linha de frente, que tem

contato direto com o sistema, como era o caso do mecânico, do supervisor e do piloto. O resultado de um erro ativo tende a apresentar-se de forma imediata. No acidente, o resultado do erro ativo do mecânico refletiu-se na inversão dos ailerons; o resultado do erro ativo do supervisor refletiu-se na não constatação do erro do mecânico; o resultado do erro ativo do piloto refletiu-se na perda de controle em vôo.

Usando-se o conhecido *Modelo Reason*, pode-se dizer que as defesas do sistema foram superadas uma a uma, sendo atingido o ponto de irreversibilidade do acidente. Sendo o erro um elemento onipresente no desempenho humano, entre o trabalho executado pelo mecânico e o vôo propriamente dito existiam (ou deveriam existir) uma série de defesas contra o erro.

A primeira defesa seria a existência de procedimentos detalhados para a execução dos serviços. Esta defesa, conforme foi verificado, era frágil, porquanto a instrução relativa ao trabalho nos cabos de comando dos ailerons era vaga e pouco detalhada. Em parte, isto se explica pela idade do projeto da aeronave, fabricada em 1949. A segunda defesa era a verificação pelo supervisor de qualidade dos serviços realizados. Esta defesa também foi superada quando o supervisor não identificou o erro cometido pelo mecânico. A terceira defesa era o cheque de “comandos livres e correspondentes”, criado justamente como proteção para duas possibilidades, o travamento eventual dos comandos e, como ocorreu no acidente, uma inversão de comandos pelo pessoal da manutenção.

De certo modo, todas as defesas sucumbiram porque todas se baseavam no poder de observação do ser humano, característica suscetível de ser ludibriada pelo mesmo fator, no caso, a correlação visual já mencionada.

Atualmente encontra-se bastante difundida uma defesa de engenharia para evitar erros como o cometido pelo mecânico, qual seja, a concepção de mecanismos que, dada a sua forma ou tamanho, simplesmente não possam ser montados de modo incorreto.

3. CONCLUSÕES

3.1 Fatos

- a) o piloto estava com o CCF e o CHT MNTE válidos;
- b) a aeronave realizava o primeiro vôo após a inspeção de 50 horas, na qual os comandos de aileron foram invertidos;
- c) a oficina era homologada para executar a manutenção da aeronave;
- d) o mecânico que executou o serviço era habilitado para o mesmo;
- e) a inversão no comando do aileron não foi percebida pelo mecânico, nem pelo supervisor, nem pelo piloto;
- f) com cerca de 10 metros de altura, o piloto perdeu o controle da aeronave, que colidiu contra uma mureta e sofreu danos graves e generalizados;
- g) o piloto saiu ileso do acidente.

3.2 Fatores contribuintes

3.2.1 Fator Humano

3.2.1.1 Aspecto Médico

Não pesquisado.

3.2.1.2 Aspecto Psicológico

Não pesquisado.

3.2.1.3 Aspecto Operacional

a. Manutenção - Contribuiu

O mecânico conectou os cabos dos ailerons de modo invertido. Os três indivíduos envolvidos na cadeia de eventos do acidente (mecânico, supervisor e piloto) cometeram erros classificados como lapsos, que decorrem do desvio parcial da atenção durante a execução da atividade em andamento

b. Julgamento - Contribuiu

O piloto julgou que os comandos do aileron estavam corretos quando tinha condições para identificar a discrepância com os mesmos.

c. Supervisão - Contribuiu

O supervisor de qualidade não identificou o erro cometido pelo mecânico.

3.2.2 Fator Material

a. Projeto - Contribuiu

Os cabos de comando dos ailerons foram concebidos de modo que suas conexões são intercambiáveis (mesmo tipo e mesma localização), tornando possível o erro cometido pelo mecânico.

4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL

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 consequência 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 SERIPA VI

À Oficina Nasário de Aviação Ltda.:

RSO (A) 015 / 2008 – SERIPA VI

Emitida em 08 OUT 2008

1- Reciclar todos os seus mecânicos, incluindo aqueles em função de supervisão, com base na seguinte seqüência para a realização de cheque de funcionamento de todo componente ou sistema:

- Ter em mente qual o resultado esperado da ação;
- Proceder à ação;
- Verificar o resultado obtido; e
- Comparar o resultado obtido com o resultado esperado da ação executada.

Recomendações de Segurança Operacional emitidas pelo CENIPA

Aos SERIPA, recomenda-se, no prazo de doze meses:

RSO (A) 223/D/2009 – CENIPA

Emitida em 07/12/2009

1- Divulgar os ensinamentos colhidos com a presente investigação em seminários, cursos e eventos congêneres, com ênfase para os riscos impostos à segurança operacional das aeronaves pela execução de serviços em desacordo com o previsto nos manuais de manutenção pertinentes.

5. AÇÃO CORRETIVA E PREVENTIVA JÁ ADOTADA

Visando ressaltar a importância de uma manutenção adequada, o SERIPA VI confeccionou e divulgou aos operadores de sua área, por e-mail, em 20 AGO 2008, um filmete intitulado *Pequenos Deslizes, Grandes Prejuízos*, no qual é mostrada a relevância das pequenas coisas para a segurança da aeronave. São retratados no filmete dois acidentes: um que teve como fator contribuinte o uso de um parafuso incorreto e um em cuja cadeia de eventos figurou uma arruela a mais do que o previsto pelo fabricante.

6. DIVULGAÇÃO

- ANAC
- Oficina Nasário de Aviação Ltda.
- Operador da aeronave
- SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII

7. ANEXOS

Não há

Em, 07/12/2009