



CENIPA

MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA

Sistema de Investigação e Prevenção
de Acidentes Aeronáuticos

RELATÓRIO FINAL

CENIPA 04

AERONAVE	Modelo: FH -1100 Matrícula: PT - HUU	OPERADOR EDRA Táxi Aéreo LTDA
ACIDENTE	Data/hora: 27 Abr. 92, 12:00 Local: Tanabí Estado: São Paulo	TIPO: Pouso Forçado

I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave estava em vôo de traslado de Jales para Ipeúna. Repentinamente, começou a vibrar e o piloto comandou a auto-rotação. Foi feito um pouso forçado em terreno arado. Os ocupantes sofreram lesões graves. O helicóptero ficou irrecuperável.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	00	00	00
Graves	01	01	00
Leves	00	00	00
Ilesos	00	00	00
Desconhecido	00	00	

2. Materiais

a. À aeronave

A aeronave ficou irrecuperável.

b. A terceiros

Não houve

III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas de vôo

	PILOTO
Totais.....	242:00
Totais nos últimos 30 dias.....	13:00
Totais nas últimas 24 horas.....	02:00
Neste tipo de aeronave.....	145:00
Neste tipo nos últimos 30 dias.....	13:00
Neste tipo nas últimas 24 horas.....	02:00

b. Formação

O piloto é formado pela escola de pilotagem Ativa, desde 1990.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença categoria Piloto Comercial de Helicóptero e não possuía certificado de vôo por instrumentos.

d. Qualificação e experiência de vôo para o tipo de missão realizada

O piloto era qualificado para o tipo de vôo.

e. Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o Certificado de Capacidade Física válido.

2. Informações sobre a aeronave

O helicóptero modelo FH-1100 foi fabricado pela Fairchild Industries em 1968, com número de série 105.

A última inspeção realizada foi de 300:00h na EDRA Helicentro, no dia 31 de março de 1992, tendo a aeronave voado 22:00h após a inspeção.

A última revisão geral foi a de 1200:00h, realizada na EDRA Helicentro, tendo a aeronave voado 323:00h após a revisão.

As cadernetas de vôo estavam atualizadas até o dia 18.04.92, portanto dez dias antes do acidente.

Apesar da FIAM estar constando que ambas as pás do rotor de cauda eram novas, há suspeitas de terem sido recondiçionadas, pois em uma das pontas encontrada havia uma chapa metálica revestindo o bordo de ataque. Este aspecto não foi suficientemente pesquisado durante a investigação.

As chapas utilizadas nessa adaptação pesavam mais de 100 gramas. Este valor é vinte vezes maior que o máximo de cinco gramas estabelecido pelo fabricante para ser aplicado no rotor de cauda para balanceamento dinâmico.

3. Exames, testes e pesquisas

Foi remetido ao Centro Técnico Aeroespacial (CTA) a cabeça do rotor de cauda, faltando uma das pontas das pás que não foi encontrada nos destroços e que, muito provavelmente sofreu colapso em vôo.

Nos exames visuais foram constatados, na pá preta do rotor de cauda, aspectos de deformação plástica ao longo de toda a seção fraturada da pá (do bordo de ataque ao bordo de fuga), evidenciando que a mesma ocorreu por impacto.

Os exames realizados na pá branca do rotor de cauda revelaram também aspectos de deformação plástica junto à fratura, exceto nas regiões próximas ao bordo de ataque, onde não há indícios de deformação plástica. Esta região foi seccionada para exames mais detalhados.

Os exames realizados na superfície da fratura da pá branca, nas regiões próximas ao bordo de ataque, revelaram áreas de amassamento decorrente do atrito entre as superfícies durante a abertura das trincas subcríticas, impossibilitando a verificação de mecanismos atuantes na mesma.

Os exames realizados na superfície do bordo de ataque da mesma amostra, junto à fratura, revelaram a presença de riscos, amassamentos, pites de corrosão e fissuras.

O laudo técnico do CTA concluiu que a falha do rotor de cauda foi devida à fratura de uma das pás (pá branca), ocasionada em vôo antes do acidente, provavelmente por mecanismo de fadiga. A fratura dessa pá originou-se nas regiões do bordo de ataque, onde a presença de defeitos superficiais facilitaram a iniciação das trincas.

A fratura da outra pá (pá preta) ocorreu por esforços de impacto, provavelmente em função da queda da aeronave.

4. Informações meteorológicas

As condições meteorológicas não contribuíram para o acidente.

5. Navegação

A aeronave estava em vôo de translado a aproximadamente 600 ft de altura. Não há indícios de que este aspecto tenha contribuído para o acidente.

6. Comunicação

Não contribuiu.

7. Informações sobre o aeródromo

Não aplicável.

8. Informações sobre o impacto e os destroços

A aeronave colidiu com o solo, um terreno cultivado, em atitude ligeiramente cabrada e inclinada à esquerda.

9. Dados sobre o fogo

Não houve fogo.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

O fato dos assentos dianteiros não possuírem suspensórios para ombros pode ter contribuído para que os ocupantes tivessem sido lançado para fora do aparelho após o primeiro impacto, sofrendo lesões graves. A eficiência do fecho dos cintos não foi pesquisada.

11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados.

12. Aspectos operacionais

O nível de vibração a que a aeronave foi submetida impossibilitou o piloto de visualizar os instrumentos de vôo e, provavelmente, de atuar nos comandos para completar a auto-rotação com sucesso. Os procedimentos utilizados pelo piloto para a auto-rotação não foram suficientemente pesquisados. Pelos danos apresentados nas pás do rotor principal, existem indícios de que o helicóptero atingiu o solo com baixa rotação no rotor principal. Esta condição pode sugerir atuação inadequada nos comandos de vôo.

13. Aspectos humanos

Aspecto Fisiológico

O piloto estava com a inspeção de saúde válida até 06 Nov 92. Não houve investigação do aspecto fisiológico, entretanto, não há indícios de que tenha contribuído para o acidente.

Aspecto Psicológico

Foi realizada entrevista com o piloto em sua residência, enquanto se recuperava dos ferimentos sofridos no acidente. O laudo final do aspecto psicológico foi o seguinte:

“O que se apura da entrevista com o examinado é a forte vivência de impotência deixada pelo acidente (...). Supostamente pessoa metódica, disciplinada e controlada, parece ter vivido com forte angústia a situação de não conseguir impedir o desastre iminente. O mais provável é que o problema técnico tenha superado a possibilidade do piloto em controlá-la.”

14. Aspectos ergonômicos

Ambos os assentos dianteiros possuem encosto baixo e não são dotados de suspensórios para os ombros, implicando em maior vulnerabilidade para a coluna vertebral dos ocupantes no caso de desacelerações violentas.

15. Informações adicionais

Não pertinente.

IV. ANÁLISE

A aeronave encontrava-se liberada para o vôo, estando registrada nas cadernetas como tendo cumprido os itens de manutenção.

Durante o vôo de traslado, a aeronave apresentou forte vibração, implicando em perda de controle durante a tentativa de pouso em auto-rotação.

Exames dos destroços evidenciaram a ausência de uma parte do rotor de cauda, indicando uma possível separação em vôo.

De fato, as pás fraturadas sofreram exames no CTA, onde concluiu-se que a pá branca fraturou em vôo, provavelmente, devido a mecanismo de fadiga.

As pás do rotor de cauda deste tipo de aeronave sofrem um tipo de erosão no seu bordo de ataque devido ao atrito com partículas de poeira ou areia durante a operação. Assim, pás praticamente novas, pelo baixo tempo de operação, são condenadas devido à estes desgastes prematuros. No intuito de minimizar este problema, foi incorporada uma proteção com lâmina de aço, protegendo o bordo de ataque.

As chapas utilizadas nestas adaptações pesavam mais de 100 gramas. O fabricante da aeronave limita ao máximo de cinco gramas de contrapesos para balanceamento dinâmico do rotor de cauda.

Devido à rigidez resultante desta adaptação, as pás reduzem as suas características de flexão, causando concentração de forças em um ponto logo abaixo da proteção, provocando trincas e posteriormente o cisalhamento ou desprendimento da proteção, causando em ambos os casos um grande desbalanceamento e resultando em vibrações intensas na aeronave.

Com as vibrações atuando em toda a estrutura e nos sistemas de comandos de vôo, o piloto teve dificuldade em manter o controle da aeronave e não conseguiu completar a auto-rotação com sucesso.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos

- a. A aeronave estava com as inspeções em dia;
- b. a aeronave possuía uma adaptação nas pás do rotor de cauda, não aprovada;
- c. durante o vôo, houve a quebra da pá branca do rotor de cauda;
- d. devido ao desbalanceamento, o helicóptero apresentou nível de vibração elevado;
- e. o piloto entrou em auto-rotação, mas não conseguiu manter o controle da aeronave;
- f. o pouso em auto rotação foi tentado sem sucesso, provocando o acidente;
- g. os ocupantes foram arremessados para fora do aparelho e sofreram lesões graves;
e
- h. a aeronave ficou irrecuperável.

2. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

Não Contribuiu

b. Fator Material

Não Contribuiu

c. Fator Operacional

(1). Deficiente Manutenção

Foi realizada uma adaptação nas pás do rotor de cauda não prevista pelo fabricante. Esta modificação provocou concentração de fadiga na pá e sua posterior quebra em vôo. A vibração subsequente dificultou a controlabilidade do helicóptero.

(2). Deficiente Supervisão

As inspeções e o controle realizados tanto pela oficina quanto pelo operador e pelo piloto não foram suficientemente eficazes para impedir as falhas verificadas.

Não houve uma supervisão adequada no planejamento e na execução do serviço que possibilitou a aplicação do revestimento no bordo de ataque das pás do rotor de cauda. Este item complementa o que foi citado no item acima

(3). Deficiente Aplicação de Comandos

Indeterminado.

Não se pode avaliar com precisão o nível de vibração a que a aeronave foi submetida após a perda de parte do rotor de cauda, bem como a sua influência na controlabilidade durante o procedimento de auto-rotação. Supõe-se que o elevado nível de vibração tenha sido o fator que preponderantemente dificultou o controle do helicóptero para o pouso. Por outro lado, o impacto no solo com baixa rotação do rotor principal não foi suficientemente pesquisado e pode ter sido consequência da utilização inadequada do comando de passo coletivo, no procedimento de auto-rotação.

VI. RECOMENDAÇÕES

1. Aos operadores de FH-1100

- a. Inspeccionar as pás do rotor de cauda quanto à existência de defeitos superficiais, principalmente na região próxima ao bordo de ataque, e que o reparo ou a condenação sejam feitos segundo os critérios estabelecidos no manual de manutenção.
- b. Não aceitar peças que não tenham sua documentação controlada e fiscalizada.

2. A Oficina EDRA

- a. Efetuar a manutenção da aeronave seguindo o que está previsto pelo fabricante. Toda e qualquer modificação com o intuito de melhor aproveitamento de material ou extensão de sua vida útil deve ser submetida a aprovação do fabricante e/ou do órgão homologador antes de sua implantação.

3. Ao Departamento de Aviação Civil

- a. Estudar a possibilidade de determinar ou recomendar, para os helicópteros operando no Brasil, a adoção de assento de encosto alto, conjugado com o uso de suspensórios de ombros, buscando reduzir as conseqüências pessoais no caso de pouso forçado.
 - b. Determinar, através dos SERAC, a difusão deste relatório aos operadores de FH-1100, destacando as conseqüências de adaptações não homologadas feitas no rotor de cauda.
 - c. Efetuar uma visita técnica na EDRA Helicentro e uma Vistoria de Segurança de Vôo na EDRA Táxi Aéreo Ltda.
-