

Serviço de Investigação e Prevenção de
Acidentes Aeronáuticos

RELATÓRIO FINAL

AERONAVE	Tipo: S - 76 Matrícula: PT-HKB	Unidade ou Proprietário: VOTEC SERVIÇOS AÉREOS REGIONAIS S/A
ACIDENTE	Data/hora: 20 Mar 80 às 12:03 hs Local: Oceano Atlântico - NAGAE Estado: RIO DE JANEIRO	Tipo: PERDA CONTROLE EM VÔO Classificação: GRAVE

1. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave realizava vôos interplataformas marítimas localizadas aproximadamente à 125 Km de Macaé, tendo a bordo dois pilotos e doze passageiros. A última mensagem (conhecida) transmitida pelo CMT informava que a aeronave estava na final longa para o pouso na plataforma PP-HORAES.

Segundo testemunhas que se encontravam noutras plataformas próximas ao local do acidente o helicóptero perdia altura e velocidade quando de repente completou um giro de 360°, accentuando vertiginosamente a queda vertical, até colidir com o mar. Ouviu-se um barulho acompanhado de uma nuvem de fumaça azulada.

Um helicóptero que voava próximo ao local do acidente foi acionado imediatamente, a fim de socorrer as vítimas que, sem exceção, não sobreviveram ao impacto. A aeronave ficou completamente destruída.

2. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO:

2.1 Fator Humano:

2.1.1 Os pilotos estavam com os CCF válidos, não havendo indícios que orientassem à pesquisa dos aspectos fisiológicos e psicológicos no acidente.

2.2 Fator Material:

Perda de uma das pás do rotor principal em vôo.

2.3 Fator Operacional:

2.3.1 Manutenção:

Não contribuiu.

2.3.2 Instrução:

O piloto era formado pela Escola de Helicópteros SACTA, desde 1968, categoria PCH.

O co-piloto era formado pelo Aeroclube de Juiz de Fora, desde 1959, categoria PCH.

2.3.3 Qualificação e Experiência de Vôo, para o Tipo de Missão Realizada:

O piloto possuía suficiente experiência para realizar aquela missão.

HORAS DE VOO DO PILOTO:

Total: 3.230:02

Total como IP ou IN: 2.521:28

Total nos últimos 30 dias: 15:59

Neste tipo de aeronaves: 235:52

Neste tipo como IP: 73:12

Neste tipo nos últimos 30 dias: 43:59

Nas últimas 24 horas: 20:53

O cd-piloto possuia suficiente experiência para exercer esta função naquela missão.

Total: 3.520:13

Nos últimos 30 dias: 10:30

Neste tipo de aeronaves: 163:48

Neste tipo como IP: 1:12

Neste tipo nos últimos 30 dias: 70:39

Nas últimas 24 horas: 20:53

2.3.4 Meteorologia:

Não contribuiu.

2.3.5 Infra-Estrutura:

Não contribuiu.

2.3.6 Navegação:

Não contribuiu.

2.3.7 Comunicações:

Não contribuiu.

2.3.8 Peso e Balanceamento:

Não contribuiu.

2.3.9 Normas Operacionais:

Não contribuiu.

2.3.10 Legislação:

Não contribuiu.

2.3.11 Contro-Incêndio e Primeiros Socorros:

Não contribuiu.

3. ANÁLISE:

Examinando-se todos os dados, análises de laboratório e resultados de ensaios em voo que encobriram a presente investigação, convém descrever sobre a evolução dos trabalhos realizados:

"Logo no início dos trabalhos de investigação constatou-se que o garfo da pã preta apresentava um modo de fratura diferente dos garfos das outras pãs. Enquanto os arcos das pãs vermelha, branca e azul romperam-se em áreas mais próximas da fissura da pã ou mesmo na rota da pã, o arco da pã preta rompeu-se na sua base no início da parte ressecada. Somente a parte ressecada do garfo preto se encontrava no interior de revestimento elastomérico, o restante do garfo e a pã não foram encontrados";

- No decorrer das investigações ocorreu uma controvérsia nos pareceres quanto à fratura sofrida pelo garfo da pás preta.

De um lado os especialistas em metalúrgica da COPPE (UFRJ) e CTA concluíram após diversas análises de laboratório, pela ocorrência de um processo de fadiga.

- Por outro lado o metalúrgista da SIKORSKY, após pesquisas nos laboratórios da UFRJ, opinou ser a fratura inteiramente estática.

" Para superar o impasse criado pela controvérsia citada, decidiu-se solicitar a colaboração do NATIONAL TRANSPORTATION SAFETY BOARD, para examinar a fratura em questão. Esta organização, após análise da peça, concluiu também que a fratura ocorreu devido a um processo de fadiga, tendo os metalúrgicos da SIKORSKY também concordado com a fadiga".

" Durante a análise dos destroços detectou-se que a parte que restou do garfo da pás azul ainda instalado dentro do rolamento elastomérico não continha o INNER RACE [PN SB 5206-102].

" Os garfos vermelho e amarelo continham o componente acima corretamente instalado. Como o garfo preto rompeu-se no início da parte rosada não houve meios de estabelecer se o correspondente INNER RACE estava ou não colocado. Portanto, posteriormente, analisando os rolamentos elastoméricos das pás azul e preta, notou-se que ambos apresentavam sinais de desgaste semelhantes na região de diâmetro 2,00 polegadas, o que permite supor que o INNER RACE da pás preta não se encontrava instalado no garfo no momento do acidente".

" Esse desgaste foi provavelmente causado pelo deslocamento total do INNER RACE desalojando-se do OUTER RACE, ficando sua borda interna a tritando sobre a região de diâmetro 2,106 pol. do rolamento elastomérico.

" A SIKORSKY já tinha conhecimento de diversos casos de deslocamento dos INNER RACE (total de 12 a 14 casos entre os quais um caso de não instalação na fábrica) ocorrido em operação, tendo a própria VOTEC registrado 3 casos de deslocamento e quebra longitudinal do INNER RACE na sua frota antes do acidente, um dos quais ocorreu na aeronave acidentada".

" Cabe notar que a inspeção visual diária da aeronave, conforme determinada no capítulo 5 do Manual de Manutenção da aeronave, inclui uma verificação quanto ao deslocamento do INNER RACE. Caso seja constatado o deslocamento e trincas no INNER RACE a recomendação do fabricante é substituir o garfo e o rolagem elastomérico, providência que foi cumprida nos 3 casos ocorridos na VOTEC. Isto demonstra a importância que o fabricante atribuía ao problema em questão".

" Entretanto, durante a investigação a SIKORSKY não deu maior importância à possível falta do INNER RACE no garfo da pás preta, afirmando que as consequências disto seriam irrelevantes. Esta posição do fabricante foi mantida até a confirmação da fadiga no garfo pelo NTSG.

A partir deste momento, a SIKORSKY começou um programa de investigações, incluindo ensaios de laboratório, de voo e diversas análises, que leva a conclusão de que a falta de INNER RACE foi de importância fundamental, sendo provavelmente a causa da fadiga".

Conforme mencionamos anteriormente os especialistas da COPPE (UFSC) também fizeram análises metalográficas da peça fraturada determinando a ocorrência de processo de fadiga e sugerindo a possibilidade desta ter ocorrido pelo mecanismo de corrosão sob tensão. Esta hipótese foi posteriormente descartada pela SIKORSKY.

O Departamento de Materiais do CTA (IPRI) também examinou a peça fraturada realizando ensaios metalográficos e confirmando em linhas gerais os trabalhos e conclusões do fabricante. Não foi constatado pelo IPRI qualquer indício de corrosão sob tensão ou defeitos de usinagem que pudessem contribuir para o início da frinça. Para a ocorrência da fadiga no garfo da pás preta, devido à falta de INNER RACE, seria necessário que esta falha passasse despercebida durante um certo período de tempo, nas inspeções visuais diárias recomendadas pelo MANUAL DE MANUTENÇÃO. Este período de tempo pelo cálculo de vida acima menciona do seria de 129 horas.

Segundo os registros de livre de bordo, o início de período seria em meados de janeiro de 1980. Seria portanto necessário que durante todo este tempo a manutenção não tivesse constatado a falta de INNER RACE. Isto supondo que o deslocamento de mesmo provocando o desgaste na região 2.130° do rebolamento elastomérico da pás preta, e a quebra total e queda dos fragmentos, tenha ocorrido durante um dia de operação, não tendo sido detectada na inspeção diária de dia seguinte.

O CTA, analisando "in loco" os rebolamentos elastométricos, considera possível que um mecânico executando a inspeção visual-diária de verificação de deslocamento de INNER RACE possa não ter percebido a ausência de mesmo. Isto levando-se em conta que na época considerada se desconhecia a importância do problema e que a inspeção não requeria observar a ausência de INNER RACE e sim, apenas seu deslocamento.

"O INNER RACE do garfo da pás azul também não foi encontrado no conjunto recuperado. Considerando-se que na inspeção diária nada de anormal foi observado, e ainda, que foram encontrados alguns fragmentos de INNER RACE incrustados no rebolamento elastomérico pode-se concluir que aquele deslocou-se e quebrou no dia do acidente não tendo se despreendido da aeronave em voo. Como o desgaste na região 2.100° dos rebolamentos elastométricos das pás preta e azul são similares, podemos concluir que os INNER RACE de ambos os garfos atritaram contra os respectivos rebolamentos durante períodos aproximadamente iguais de tempo".

"A ausência do INNER RACE causou uma elevação nas tensões sobre o SPINDLE, o que veio a iniciar um processo de fadiga que resultou na fratura do SPINDLE da pás preta".

4. CONCLUSÃO:

Fatores que contribuíram para o acidente:

Fator Humano:

Não contribuiu.

Fator Material:

O acidente foi provocado por falha estrutural do garfo da pás (SPIN DLE) preta causada por um processo de fadiga que provocou a separação da pás em voo e, consequentemente, a perda total de controle da aeronave.

Este processo de fadiga foi originado pelo aumento dos esforços no garfo após a perda do INNER RACE.

Fator Operacional:

Não contribuiu.

5. CONSEQUÊNCIAS:

Pessoais: Faleceram todos os 14 ocupantes.

Materiais: Perda total da aeronave.

A Terceiros: Não houve.

6. RECOMENDAÇÕES:

- O CTA está acompanhando, junto à SIKORSKY e o FAA (Federal Aviation Administration), as modificações do "SPINDLE" e "INNER RACE", para evitar falhas futuras.

1 - Recomenda-se o fiel cumprimento das Diretrizes de Aeronavegabilidade emitidas pelo CTA para o S-76.

2 - Embora nada tenha a ver com este acidente, os operadores devem evitar a operação contínua com o interruptor do sistema de flutuação na posição ARMADO. Deverá colocá-lo nessa posição somente durante as fases de pouso e decolagem em plataforma sobre a água, ou em caso de falha de motor que torne o pouso na água inevitável.

Em, 10/ Set/81

Milton Maranjo
MILTON MARANJO - Cel Av
Chefe do CENIPA

PROVÓ:

Jorge José de Carvalho
Major Brig do Ex - JORGE JOSÉ DE CARVALHO
Vice-Chefe do EMAER

MN/sgm