

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

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



RELATÓRIO FINAL

AERONAVE: PT – HXZ

MODELO: BH 06

DATA: 25 ABR 2001

| | | |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| AERONAVE | Modelo: BH 06 Matrícula: PT – HXZ | OPERADOR: Túlio Mecene |
| ACIDENTE | Data/hora: 25 ABR 2001 – 13:10P Local: Alphaville Município, UF: Barueri - SP | TIPO: Falha do motor 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.

I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave decolou do Heliponto Tamboré (SDUC), no Município de Barueri-SP às 13h 10 min, com quatro pessoas a bordo, para a realização de um voo local, de lazer.

O piloto era também o proprietário do helicóptero.

Segundo testemunhas, logo após a decolagem, ouviu-se o som de redução da rotação do motor, seguido de perda de altura, sendo vista a aeronave em curva descendente à direita, realizando manobra de auto-rotação.

A queda ocorreu sobre o telhado de um galpão, pertencente à Indústria Atlas Copco.

Após o impacto, a aeronave incendiou-se, ficando completamente destruída.

Os quatro ocupantes faleceram no local.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

| Lesões | Tripulantes | Passageiros | Terceiros |
|--------|-------------|-------------|-----------|
| Fatais | 01 | 03 | - |
| Graves | - | - | - |
| Leves | - | - | - |
| Ilesos | - | - | - |

2. Materiais

a. À aeronave

A aeronave ficou completamente destruída.

b. A terceiros

O acidente provocou danos ao telhado da Indústria Atlas Copco (telhas e estrutura metálica) e em alguns equipamentos e utensílios da fábrica (computadores, móveis e outros).

III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informações sobre o pessoal envolvido

| a. Horas voadas | PILOTO |
|---------------------------------------|--------------|
| Totais | Desconhecido |
| Totais nos últimos 30 dias | Desconhecido |
| Totais nas últimas 24 horas | Desconhecido |
| Neste tipo de aeronave | Desconhecido |
| Neste tipo nos últimos 30 dias | Desconhecido |
| Neste tipo nas últimas 24 horas | Desconhecido |

a. Formação

Não foi possível obter informações sobre a escola de formação do piloto.

b. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía Licença de Piloto Comercial, categoria helicóptero, e estava com o Certificado de Habilitação Técnica tipo BH 06 válido.

c. Qualificação e experiência para o tipo de vôo

Não foi possível obter informações sobre a experiência do piloto.

d. Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o seu Certificado de Capacidade Física válido.

2. Informações sobre a aeronave

O helicóptero, um Bell Jet Ranger, monomotor, modelo 206 e número de série SN 3281, foi produzido pela Bell Helicopters em 1981.

Possuía Certificado de Matrícula, de número 13416. O Certificado de Aeronavegabilidade estava válido.

Sua última inspeção, do tipo IAM, foi realizada pela oficina HELIALFA em 28 DEZ 2000, sendo desconhecidas as horas voadas após tais trabalhos.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos, porém deficientes sob os aspectos de qualidade e adequabilidade.

A aeronave estava com as suas inspeções em dia, mas foram constatadas diversas irregularidades no registro das peças instaladas na mesma.

O Governados da Turbina e o Bico Injetor possuíam "Serial Numbers" diferentes do documentado pela manutenção.

Os demais registros, como horas voadas e caderneta do motor, foram destruídos pelo fogo, junto com a aeronave, após o impacto final.

A aeronave estava equipada com um motor Allison, modelo 250-C-20B e número de série CAE 833493, sendo desconhecidas as informações referentes às horas e aquelas após revisões.

Não foi possível levantar a quantidade de combustível remanescente nos tanques.

A aeronave estava operando dentro dos limites definidos pelo fabricante.

Em 24 JUL 2000, foi realizado pela Oficina HELIALFA, serviços de descontaminação de combustível na aeronave. Não existem registros referentes à limpeza de filtros do sistema de combustível da aeronave, tampouco do motor. Deveria ter sido feita a descontaminação de todo o sistema de combustível.

Em 28 DEZ 2000, a mesma oficina realizou a IAM da aeronave, tendo sido lançado: "Efetuada limpeza da bomba de combustível e bóia inferior; ... Efetuada a descontaminação do tanque de combustível da aeronave;

Motor: efetuada inspeção de 100 horas, de acordo com o Manual do Fabricante".

Verificou-se que, embora novamente declarada a realização da atividade de descontaminação, feita em julho do mesmo ano, a oficina realizou, na realidade, apenas uma inspeção normal de 100 horas do motor, deixando de realizar as inspeções especiais exigidas pela constatação da contaminação.

Durante o giro no solo, antes da decolagem, não houve qualquer indício de irregularidade ou mau funcionamento do sistema de combustível da aeronave.

3. Exames, testes e pesquisas

Após a ação inicial no local do acidente, foi feita a reconstituição da aeronave, para a análise das partes do helicóptero em separado.

Durante a reconstituição do acidente, realizada no IFI/CTA (Instituto de Fomento e Coordenação Industrial-Centro Técnico Aeroespacial) em São José dos Campos-SP, constatou-se que o impacto com o telhado foi realizado com baixa rotação do rotor principal, constatado pelo grande ângulo de ataque das pás, bem como pela integridade do conjunto. Além disso, não havia indícios de impacto nos bordos de ataque das pás e, ao ser retirada a cabeça do rotor principal, não se constatou desalinhamento das ranhuras do mastro.

Observou-se, também, que a manete do coletivo do piloto encontrava-se aberta, ou seja, deveria haver fluxo de combustível e, conseqüentemente, funcionamento do motor. Além da posição física da manete (posição vôo), verificou-se que as marcas da exposição ao fogo na mesma reforçavam a indicação de manete aberta.

A transmissão principal, servos hidráulicos e links de comando encontravam-se em perfeito funcionamento por ocasião do acidente, exibindo movimentos livres e sem impedimentos. Um dos links de comando encontrava-se desconectado devido à exposição do calor, que dilatou o material e permitiu a soltura da rosca do link sem causar a sua deformação. O “Swashplate” estava com movimentos livres, indicando que havia possibilidade de comando da aeronave por ocasião do acidente.

Uma das bombas elétricas de combustível (existem duas no sistema) estava com uma de suas conexões soltas. Provavelmente, atribui-se ao impacto característico do acidente de helicóptero (no qual há grande movimentação dos destroços) a conexão solta. Essas bombas elétricas servem apenas para evitar a cavitação (formação de bolhas de ar de combustível) em grandes altitudes, e não são responsáveis pela alimentação do motor. Assim, caso estivesse ocorrendo o vazamento através dessa conexão, seria interna ao tanque e não apagaria o motor da aeronave.

Ao ser realizada a abertura do motor, constatou-se o perfeito funcionamento das turbinas de N1 e N2. Através de seus rolamentos e estágios, observou-se que havia pouca ou nenhuma rotação por ocasião da queda, ou seja, o motor não estava funcionando. A caixa de acessórios também estava com movimentos livres. O compressor encontrava-se travado, com a película de revestimento interno derretida, devido ao calor proveniente do fogo, impedindo a movimentação das palhetas.

Todas as tubulações do motor estavam conectadas e com o torque necessário. A partir desse momento, foram buscadas explicações para a ocorrência do apagamento do motor (Flame Out).

Completando a desmontagem total do motor, foram analisados, em bancada, os seguintes componentes: FCU (Fuel Control Unit), Governador e Fuel Nozzle (Bico injetor). Foi observada a presença de detritos no Filtro de Combustível da Fuselagem (Air frame Fuel filter), no Filtro da bomba de Combustível (Engine Fuel Pump Filter) e no Filtro do Bico Injetor (Fuel Nozzle). Não foi observada a presença desses detritos no Filtro interno do FCU (Fuel Control Unit). O FCU e o Governador estavam com funcionamento normal, aferidos em bancada.

O Filtro do Bico Injetor (Fuel Nozzle), além de possuir algumas partículas no seu interior, apresentava características de torção e compressão. Essas deformações são atribuídas a um entupimento que causou um aumento da diferença da pressão de combustível no local (Inlet x Outlet) e possível interrupção momentânea do fluxo de combustível, com conseqüente apagamento do motor, já que o motor Allison que equipa a aeronave Jet-Ranger possui somente um Bico Injetor.

Devido a essa irregularidade do Filtro do Bico Injetor e, visando fundamentar o apagamento do motor, realizou-se o teste de fluxo de combustível (Fuel Flow), em equipamento próprio da Rolls Royce (Brasil). Apesar da sujeira encontrada e do colapso da tela do Filtro, o Bico Injetor apresentou fluxo de combustível, porém, irregular e com falhas.

Buscou-se, a seguir, comprovar a hipótese do apagamento pelas anomalias exibidas pelo filtro, bem como verificar a sua procedência. O material foi enviado aos EUA.

A contaminação do sistema ocorreu, principalmente, devido à presença de areia, argila e água no combustível, durante o reabastecimento. Esta contaminação foi comprovada através da análise espectrográfica dos resíduos encontrados, bem como pela presença de corrosão em partes do sistema de combustível.

Durante a análise do material na Rolls Royce de Indianópolis – EUA, após ser verificada a origem das partículas, pode-se observar o estado da tela do Filtro do Bico Injetor. A tela do Filtro apresentava ainda grande quantidade de sujeira, apesar de já ter sido limpa ao ser aberto o Bico Injetor para a realização do teste de fluxo.

Com isso, concluiu-se que o apagamento do motor ocorreu em decorrência do entupimento momentâneo do Bico Injetor.

Quanto ao colapso da tela, questionou-se a Rolls Royce do porquê do colapso da tela do filtro e como era possível o apagamento do motor. Foi informado que já havia registros anteriores de colapso desse filtro e que, após a ocorrência de um acidente com um helicóptero BH-06 no Hawaii, com perda parcial de potência decorrente do entupimento (obstrução e colapso do filtro do Fuel Nozzle), foi designado um grupo de técnicos da Rolls Royce para determinar quais as conseqüências decorrentes de entupimento do Bico Injetor. Foi verificado que, com cerca de 97% de cobertura da tela protetora do Fuel Nozzle, ocorre o colapso (fechamento da tela) e, a partir de 98%, há perda de potência. O caso do PT-HXZ foi o primeiro apagamento de motor decorrente de entupimento do Bico Injetor.

Quando ocorre um entupimento (acima de 97% da superfície total da tela), a diferença de pressão, decorrente da admissão do combustível para a saída do bico, causa o colapso da tela do Bico Injetor.

Segundo a documentação fornecida pela esposa do proprietário, o Bico Injetor foi colocado no motor da aeronave em 1998, na ASI – Air Services International – Oficina Homologada dos Estados Unidos da América.

Não há explicação para o Filtro do FCU e o próprio FCU estarem limpos. Pela experiência dos técnicos, essa situação é impossível de ocorrer.

O fato do Filtro do FCU estar limpo, e o Filtro tela do Bico Injetor estar sujo só pode ser explicado através da substituição das peças ou da realização de atividades de manutenção, não registradas.

Dos indícios listados, resultam as seguintes hipóteses:

- Preenchimento errado do Mapa informativo de controle de Componentes; e
- Substituição de peças para reparo ou outros fins, sem o devido registro.

De acordo com a documentação da aeronave, em julho de 2000 foi realizada a descontaminação do tanque de combustível da aeronave. Conforme o Manual de Manutenção do Motor, ao ser realizado esse procedimento, deveria ser feita, também, a descontaminação de todo o sistema.

Devido ao fogo ocorrido nos destroços, não havia combustível remanescente na aeronave para ser analisado. Pela quantidade de partículas encontradas nos filtros, o combustível estava com algum tipo de contaminação por impurezas, provavelmente devido a deficiente manutenção.

Existem fortes evidências da presença de água no combustível em abastecimentos anteriores ao acidente. Os sinais de corrosão observados no Filtro indicam que esse processo ocorreu durante longo período. A probabilidade do apagamento do motor ser resultado da presença de água é pequena. O piloto foi observado drenando a aeronave antes do vôo e uma testemunha declarou que o helicóptero permaneceu no solo "de seis a dez minutos" em funcionamento antes de decolar. Caso existisse água na linha, o motor teria apagado no solo.

Na semana seguinte ao acidente, foram realizados testes de combustível nos locais em que o helicóptero abastecera anteriormente (Campo de Marte-SBMT e SDJD-Jundiaí), não sendo constatada contaminação.

Algumas partes do motor da aeronave (Bico Injetor e Governador) não estavam condizentes com os números de série lançados no Mapa Informativo de Controle de Componentes, emitido em 05 Fev 2001 pela oficina HELIALFA, bem como o registro de horas na declaração de IAM para o SERAC 4 (Quarto Serviço Regional de Aviação Civil).

4. Informações meteorológicas

O acidente ocorreu em período diurno.

Não havia informações meteorológicas disponíveis para o piloto.

A meteorologia mostrava-se favorável ao vôo, sem quaisquer restrições de teto e visibilidade.

O vento estava com componente de proa, favorável ao perfil da decolagem e à manobra de auto-rotação.

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 realizou uma malfadada manobra de auto-rotação, vindo a chocar-se com o telhado de um galpão da Indústria Atlas COPCO.

O impacto foi brusco e causou diversas avarias no citado imóvel.

O impacto dos esquis com a estrutura metálica do telhado causou, além da quebra dos mesmos, o rompimento do tanque de combustível da aeronave, causando o vazamento (o tanque de combustível do Jet – Ranger é constituído por uma célula única e encontra-se embaixo do assento dos passageiros da cabine traseira, sobre o suporte do esqui traseiro).

Segundo a testemunha que se encontrava no interior do galpão, o rotor de cauda causou o rompimento do telhado e da fiação elétrica da indústria (próxima do teto e dentro de dutos), provocando diversas centelhas. O querosene, ao ter contato com as faíscas elétricas entrou em combustão. Segundo a testemunha, o líquido (querosene) desceu pegando fogo e, tocando o chão, espalhou-se subindo com maior intensidade. Dessa forma, através da alta temperatura, causou a destruição da aeronave e de alguns materiais da indústria, bem como a morte dos tripulantes da aeronave, que faleceram devido a ocorrência do fogo. A aeronave literalmente derreteu.

A aeronave, antes do incêndio, permanecia compacta, apesar dos danos. Após a ocorrência do fogo, houve o desmembramento da mesma, causado pelo derretimento de pedaços da própria fuselagem e da estrutura do telhado, que estava lhe dando sustentação.

Pelas evidências no local, verifica-se que o fogo ocorreu de baixo para cima (o motor, localizado no deck em cima do helicóptero, não apresentava sinais de longa exposições ao fogo).

O desmembramento da aeronave ocorreu, permanecendo no telhado a parte dianteira da aeronave (cabine dos tripulantes e o nariz), os dois tripulantes dos assentos dianteiros e alguns pedaços pequenos do "Boom" de cauda. No interior do galpão, ficaram o deck do motor com transmissão e motor, o compartimento de passageiros e os dois passageiros, que se encontravam nos assentos traseiros da aeronave.

9. Dados sobre o fogo

Após a queda da aeronave, houve o rompimento da fiação elétrica do telhado da Indústria. O impacto com o telhado também causou a ruptura do tanque de combustível que, ao se espalhar, entrou em contato com as centelhas elétricas da fiação, iniciando a ignição instantaneamente. Segundo testemunhas, esse processo não ultrapassou dois minutos. O serviço contra – incêndio foi prestado pelos próprios funcionários da Indústria Atlas Copco, e mostrou-se eficiente. Por ocasião da chegada dos Bombeiros da Polícia Militar, o fogo já havia sido controlado.

Não obstante, não foi possível a retirada, com vida, dos ocupantes da aeronave.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Devido à incineração da aeronave e a morte de seus tripulantes, não foi possível avaliar os aspectos relativos aos equipamentos e sistema de segurança pessoal. Observou-se, porém, que após a queda da aeronave, ainda havia ocupantes com vida, provavelmente auxiliados pela utilização dos cintos de segurança.

Não houve necessidade do acionamento dos recursos de Busca e Salvamento (Salvaero). A aeronave se acidentou logo após a decolagem, incendiando-se imediatamente, provocando o falecimento dos quatro ocupantes no local. Todos os fatos foram testemunhados pelos empregados da empresa envolvida.

11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados.

12. Aspectos operacionais

Tratava-se da realização de um vôo local, com a aeronave decolando do Heliponto Tamboré, Município de Barueri-SP, com quatro pessoas a bordo, para um vôo de lazer, tendo sido referido que os tripulantes pretendiam almoçar em outra localidade.

Dentre os passageiros a bordo, ocupando o assento esquerdo da aeronave, encontrava-se o filho do proprietário, que também era piloto habilitado.

Não foi possível determinar quem estava nos comandos da aeronave.

A aeronave estava dentro do seu limite de peso e CG.

Após a decolagem, ouviu-se o som de redução de rotação do motor, seguido de perda de altura da aeronave. A mesma foi vista em curva descendente à direita, vindo a colidir com o telhado do galpão de uma empresa.

A aeronave tivera uma falha de motor e o piloto tentara realizar uma manobra de auto-rotação.

Houve falha no motor, causando conseqüente perda de potência e rotação do rotor principal. Esse tipo de emergência, logo após a decolagem, é considerada como

crítica, pois devido à grande quantidade de potência utilizada durante a decolagem, o ângulo das pás do rotor principal fica bem acentuado, sendo necessária uma atitude imediata do piloto.

Pelo perfil da decolagem descrito pelas testemunhas, a aeronave provavelmente encontrava-se dentro da "curva do homem morto" (gráfico altura versus velocidade), devido à pouca altura e velocidade. Nessa situação, o piloto deveria reduzir imediatamente o coletivo e realizar um "flare" (manobra para redução brusca de velocidade) para tentar evitar o obstáculo e pousar com rotação suficiente para garantir um toque seguro da aeronave com o solo. Pela situação, e pelo perfil descrito pelas testemunhas, o piloto não realizou o "flare" e tentou, curvando à direita, alcançar a área de instrução (Aeroalfa), dissipando o resto de rotação que a aeronave possuía, não obtendo, contudo, sucesso.

O helicóptero era usado com pouca frequência e, na maioria das vezes, era pilotado pelo próprio proprietário. Apesar de o proprietário voar havia bastante tempo, não voava com continuidade e, por conseguinte, tinha pouco ou nenhum treinamento, pelo menos atualizado, de realização de manobras de emergência, dentre elas, a de auto-rotação.

Segundo a esposa do piloto, o marido havia realizado o curso de emergência na própria fábrica do helicóptero (Bell Helicopters), sem precisar a data de realização.

Não houve sobreviventes.

13. Aspectos humanos

a. Fisiológico

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

b. Psicológico

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

14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

15. Informações adicionais

Nada a relatar.

IV. ANÁLISE

Após a decolagem da aeronave, houve falha de motor provocada por entupimento do Filtro do Bico Injetor, causando perda de potência e rotação do rotor principal, obrigando a aeronave a realizar uma manobra de auto-rotação.

A manobra mal-sucedida levou a aeronave a colidir com o telhado de um galpão, provocando a sua completa destruição, bem como o falecimento dos quatro ocupantes.

A aeronave se encontrava na chamada "curva do homem morto", e havia reduzida margem de sucesso na realização da manobra citada.

O vento era favorável à realização da mesma. Tivesse o piloto executado-a corretamente, poderia ter havido outro desfecho, entretanto, tentou alcançar a área de instrução Aeroalfa, findando por dissipar toda a energia e o resto de rotação do rotor principal, resultando no acidente.

O piloto era pouco voado na aeronave, e o seu vôo não tinha uma continuidade definida e adequada.

Não ficou evidenciado quem estava nos comandos da aeronave ou o grau de interferência de um ou outro piloto nos comandos, já que ambos os ocupantes da parte dianteira da aeronave eram pilotos habilitados de helicópteros.

Muito embora o piloto (pai) tenha realizado o curso de emergência na própria fábrica do helicóptero (Sic), pode o mesmo não ter assimilado adequadamente a manobra, qualitativa e/ou quantitativamente, o que poderia explicar o insucesso na tentativa da realização da manobra de auto-rotação.

Pelas evidências, houve uma má utilização dos comandos da aeronave por ocasião do procedimento de auto-rotação.

A investigação concluiu pela não participação dos fatores humanos, nos seus aspectos fisiológico e psicológico, bem como do fator operacional, exceto pelo supracitado, direcionando a análise dos fatores para a qualidade da manutenção da aeronave, prestada pela oficina HELIALFA.

Evidenciou-se que o acidente ocorreu devido à perda total de potência, perda esta provocada pela abrupta interrupção do fluxo de combustível para a câmara de combustão, resultante do entupimento momentâneo do Filtro do Bico Injetor. O entupimento do Filtro do Bico citado ocorreu em consequência de contaminação severa do sistema de combustível, associada à deficiente manutenção.

A aeronave tinha um histórico de serviços de descontaminação do sistema de combustível.

Em julho de 2000, quando a oficina HELIALFA realizou a descontaminação do tanque de combustível e fez a limpeza das bombas elétricas, deveria também inspecionar o filtro de fuselagem, pois assim evidenciaria a passagem de material pela linha de derivação e iria caracterizar a necessidade da realização de inspeção dos filtros do motor. Não o fez.

Em dezembro de 2000, a oficina HELIALFA novamente declarou ter realizado descontaminação do tanque. Entretanto, a oficina citada deixou de realizar as inspeções especiais, exigidas pela constatação da contaminação do combustível, ou seja, a verificação do estado dos Filtros do FCU e do Bico Injetor, vindo a realizar apenas uma inspeção de 100 horas no motor. É de se destacar que as atividades citadas eram determinadas pelo manual de Manutenção do fabricante da aeronave.

Duas peças do motor foram encontradas com número de série diferentes daqueles listados na última IAM, denunciando atividades inadequadas de manutenção, tais como a substituição de peças sem o devido registro, ou mesmo o preenchimento errado do Mapa Informativo.

A deficiência da manutenção ficou caracterizada pela não realização de inspeção especial requerida após a realização de descontaminação do tanque e limpeza das Bombas de Combustível da fuselagem, conforme exigido pelo manual de manutenção.

Assim, a manutenção não foi adequada, pois, não obstante o tanque ter sido limpo e este trabalho ter sido lançado nos documentos da aeronave, o sistema de combustível, na sua totalidade, não foi descontaminado, contrariando o que preconiza o manual do fabricante.

A dúvida, relacionada ao porquê do não entupimento do Filtro no solo, justifica-se pelo fato de o motor ter sido girado em marcha lenta, e a não exigência de grande demanda de combustível, em situações tais.

Também não foi constatada contaminação do combustível nas localidades onde o helicóptero normalmente abastecia. Dessa forma, o fato do combustível do PT-HXZ estar contaminado confirma, mais uma vez, a tese da deficiente manutenção como fator contribuinte para o acidente.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos

- a. o piloto estava com o seu Certificado de Capacidade Física válido;
- b. o piloto possuía licença de Piloto Privado, categoria helicóptero, e estava com o Certificado de Habilitação Técnica tipo BH 06 válido;
- c. não foi possível obter informações sobre a experiência do piloto;
- d. os serviços de manutenção foram considerados periódicos, porém, qualitativamente inadequados;
- e. a aeronave estava com as suas inspeções em dia, mas foram constatadas diversas irregularidades no registro das peças instaladas na mesma;
- f. o Governador da Turbina e o Bico Injetor de combustível possuíam "Serial Numbers" diferentes daqueles documentados pela manutenção;
- g. o registro das horas voadas, bem como a caderneta do motor foram destruídos pelo fogo;
- h. tratava-se de um vôo local, com a aeronave decolando do Heliponto Tamboré, Município de Barueri-SP, com quatro pessoas a bordo, para um vôo de lazer;
- i. houve apagamento do motor após a decolagem, decorrente de entupimento e colapso do Filtro do Bico Injetor;
- j. o apagamento do motor provocou perda de potência e rotação do rotor principal, obrigando a aeronave a realizar uma manobra de auto-rotação;
- k. a manobra foi mal-sucedida e levou a aeronave a colidir com o telhado de um galpão, provocando a sua completa destruição;
- l. a meteorologia mostrava-se favorável ao vôo e à realização da manobra;
- m. a aeronave sofreu serviços de descontaminação dos tanques, realizados na empresa HELIALFA;
- n. não foram cumpridas as prescrições contidas no Manual do fabricante do motor da aeronave durante os trabalhos de manutenção;

- o. os serviços prestados pela empresa citada foram incompletos, já que deixaram de ser limpos os Filtros do motor da aeronave, bem como as linhas de combustível;
- p. havia detritos na linha de combustível, decorrentes de abastecimentos anteriores;
- q. não foi constatada contaminação no combustível dos aeroportos de Campo de Marte (SBMT) e Jundiaí (SDJD);
- r. o fogo, iniciado pela ignição do combustível do tanque, com as centelhas elétricas advindas dos fios partidos do galpão, destruíram completamente a aeronave; e
- s. os quatro ocupantes faleceram no local.

2. Fatores contribuintes

a) Fator Humano

(1) Fisiológico – Não contribuiu.

(2) Psicológico – Não contribuiu.

b) Fator Material

Não contribuiu.

c) Fator Operacional

(1) Deficiente Instrução – Indeterminado

Pela possível falta de proficiência no treinamento de emergência, levando ao insucesso da manobra de auto-rotação.

(2) Pouca Experiência de Vôo na Aeronave – Contribuiu

O piloto voava com baixa frequência, sem uma continuidade desejável. Este fato contribuiu para o erro de cálculo na condução da manobra de emergência.

(3) Deficiente Julgamento – Contribuiu

Houve deficiente julgamento quando o piloto decidiu ultrapassar o galpão, na sua tentativa de realização de auto-rotação, deixando de considerar as variáveis de altura, velocidade e distância.

(4) Deficiente Aplicação dos Comandos – Contribuiu

Houve má utilização dos comandos por ocasião do procedimento de auto-rotação.

(5) Deficiente Manutenção – Contribuiu

Pelos inúmeros erros encontrados nas cadernetas de manutenção da aeronave; pela inadequação dos trabalhos da oficina encarregada de proceder a descontaminação da aeronave e pela utilização de peças e componentes estranhos àqueles registrados na documentação da aeronave.

(6) Deficiente Coordenação de Cabine - Indeterminado

O passageiro do assento esquerdo dianteiro (filho do proprietário) também era piloto de helicóptero. Não foi possível afirmar se houve ou não interferência do mesmo na realização da auto-rotação.

(7) Deficiente Supervisão - Contribuiu

Houve falha de supervisão no acompanhamento dos serviços de manutenção da aeronave.

VI. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

Recomendação de Segurança, conforme definido na NSMA 3-9 de 30 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.

1. A Oficina HELIALFA deverá, no prazo de três meses:

246/B/04 - Revisar o processo de supervisão dos serviços de manutenção executados, visando garantir a sua adequação aos procedimentos estabelecidos pelos fabricantes.

2. O SERAC 4 deverá, de imediato:

247/A/04 - Confeccionar uma DIVOP deste Acidente Aeronáutico e divulgá-la a todos os aeroclubes, Escolas de Aviação, Oficinas de Manutenção e Associações de Pilotos da sua área de atuação, bem como encaminhá-la aos demais SERAC, a fim de que esses divulguem os ensinamentos extraídos, durante a realização de Simpósios e Seminários de Segurança de Vôo em suas respectivas áreas.

3. Todos os SERAC deverão, no prazo de três meses:

248/B/04 - Divulgar os ensinamentos deste acidente, por ocasião das suas atividades educativas, servindo-se da DIVOP a ser confeccionada pelo SERAC 4.

4. O DAC deverá, no prazo de três meses:

249/B/04 - Realizar uma Vistoria na oficina HELIALFA, responsável pela última IAM realizada na aeronave envolvida neste acidente.

Obs: À época, o SERAC 4 encaminhou ofício à DIPAA do DAC, solicitando providências a serem adotadas com a oficina HELIALFA, pelo DAC.

Em, 27/07/2004.