

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



**RELATÓRIO FINAL
A - Nº 064 /CENIPA/2012**

OCORRÊNCIA: ACIDENTE
AERONAVE: PT-YBJ
MODELO: 206B
DATA: 26ABR2007



ADVERTÊNCIA

Conforme a Lei nº 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.

A elaboração deste Relatório Final foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sendo um documento técnico que reflete o resultado obtido pelo SIPAER em relação às circunstâncias que contribuíram ou podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

Não é foco do mesmo quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes, incluindo as variáveis que condicionaram o desempenho humano, sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, e que interagiram, propiciando o cenário favorável ao acidente.

O objetivo exclusivo deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência a acatá-las será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou o que corresponder ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual estão sendo dirigidas.

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro através do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.

Outrossim, deve-se salientar a importância de resguardar as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico. A utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, macula o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.

Consequentemente, o seu uso para qualquer propósito, que não o de prevenção de futuros acidentes, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.

ÍNDICE

SINOPSE	4
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1 INFORMAÇÕES FACTUAIS	6
1.1 Histórico da ocorrência.....	6
1.2 Danos pessoais.....	6
1.3 Danos à aeronave	6
1.4 Outros danos.....	6
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido	6
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes	6
1.6 Informações acerca da aeronave	7
1.7 Informações meteorológicas	7
1.8 Auxílios à navegação	7
1.9 Comunicações	7
1.10 Informações acerca do aeródromo	7
1.11 Gravadores de voo.....	7
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços	7
1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas	7
1.13.1 Aspectos médicos	8
1.13.2 Informações ergonômicas	8
1.13.3 Aspectos psicológicos	8
1.14 Informações acerca de fogo	8
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave	8
1.16 Exames, testes e pesquisas.....	8
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento	9
1.18 Aspectos operacionais	9
1.19 Informações adicionais.....	9
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	9
2 ANÁLISE	10
3 CONCLUSÃO	10
3.1 Fatos	10
3.2 Fatores contribuintes.....	10
3.2.1 Fator Humano	11
3.2.2 Fator Material	11
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)	12
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	12
6 DIVULGAÇÃO.....	13
7 ANEXOS	13

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-YBJ, modelo 206B, ocorrido em 26ABR2007, classificado como falha do motor em voo.

Durante o voo, houve perda de potência do motor e o piloto efetuou um pouso de emergência.

O piloto e os passageiros sofreram lesões leves.

A aeronave teve danos graves.

Não houve a designação de representante acreditado.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

AD	<i>Airworthiness Directive</i> – Diretriz de aeronavegabilidade
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> – Regras de voo por instrumentos
Lat.	Latitude
Long.	Longitude
N2	Rotação da turbina de gases do motor
Nr	Rotação do rotor principal
PCH	Licença de Piloto Comercial – Helicóptero
PPH	Licença de Piloto Privado – Helicóptero
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
SDVG	Designativo de localidade – Aeródromo de Votuporanga, SP
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i> – Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> – Regras de voo visual

AERONAVE	Modelo: 206B Matrícula: PT-YBJ Fabricante: Bell Helicopter	Operador: Horus Aero Táxi Ltda.
OCORRÊNCIA	Data/hora: 26ABR2007 / 12:00 UTC Local: Sítio Nossa Senhora Aparecida Lat. 20°45'33"S – Long. 049°46'42"W Município – UF: Poloni – SP	Tipo: Falha do motor em voo

1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do aeródromo de Votuporanga, SP (SDVG), às 08h40min, com um piloto e dois técnicos, a fim de realizar voo de inspeção de linha de rede elétrica.

Decorridos 20 minutos de voo, houve perda de potência do motor e o piloto efetuou um pouso de emergência.

Após o toque, a aeronave rolou diversas vezes sobre seu eixo longitudinal, até sua parada total, na parte mais baixa do terreno. Durante o rolamento, várias partes da aeronave se desprenderam da célula.

1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	01	02	-
Ilesos	-	-	-

1.3 Danos à aeronave

A aeronave teve danos graves.

1.4 Outros danos

Não houve.

1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

HORAS VOADAS	
DISCRIMINAÇÃO	PILOTO
Totais	Desconhecido
Totais nos últimos 30 dias	Desconhecido
Totais nas últimas 24 horas	05:00
Neste tipo de aeronave	11:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	Desconhecido
Neste tipo nas últimas 24 horas	Desconhecido

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram informados pelo piloto.

1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Helicóptero (PPH) na Unifly Escola de Pilotagem S/S, em 2001.

1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença de Piloto Comercial – Helicóptero (PCH). Não foram apresentados registros das habilitações técnicas do piloto.

1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo

Não foi possível comprovar a qualificação nem a experiência do piloto.

1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o Certificado de Capacidade Física (CCF) válido.

1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave, de número de série 249, foi fabricada pela *Bell Helicopter*, em 1968.

O certificado de aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo “100 horas”, foi realizada em 05MAR2006 pela oficina da empresa operadora da aeronave, em Joinville, SC, estando com 60 horas e 35 minutos voadas após a inspeção.

A última inspeção da aeronave, do tipo “IAM (Inspeção Anual de Manutenção)”, foi realizada em 17SET2006, pela mesma oficina, estando com 390 horas voadas após a inspeção.

No momento do acidente, estimou-se que a aeronave totalizava 5.625 horas de célula.

Foi constatado que a AD (Diretriz de Aeronavegabilidade) 2006-26-04 , aplicável ao motor/componente instalado, não havia sido cumprida e que o componente de troca obrigatória na referida diretriz ainda estava em uso, implicando, desta forma, em uma condição não aeronavegável para o componente, comprometendo a aeronavegabilidade da aeronave.

1.7 Informações meteorológicas

As condições meteorológicas eram favoráveis ao voo visual.

1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

1.9 Comunicações

Nada a relatar.

1.10 Informações acerca do aeródromo

O acidente ocorreu fora de aeródromo.

1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

O choque da aeronave contra a vegetação deu-se de forma leve, ocorrendo, em seguida, o choque brusco contra o solo.

O impacto contra o solo ocorreu na parte mais elevada do terreno, causando a ruptura de parte do sistema de aterrissagem (esquis e crosstubes).

Em seguida, a aeronave rolou em torno de seu eixo longitudinal, até atingir a parte mais baixa do terreno, provocando o desprendimento do conjunto do rotor principal (cabeça e pás) e o do sistema direcional (caixa traseira e conjunto do rotor de cauda).

1.13 Informações médicas, ergonômicas 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

Nada a relatar.

1.13.3.2 Informações psicossociais

Nada a relatar.

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 de abandono da aeronave

Após a parada, o piloto efetuou o abandono da aeronave, juntamente com os dois passageiros.

1.16 Exames, testes e pesquisas

Durante a Ação Inicial foi observado que nenhum componente dos sistemas de combustível, de lubrificação ou de ignição se encontrava danificado, assim como não havia linhas de referência (*slippage marks*) entre as porcas de fixação das diversas tubulações e seus respectivos *nipples*.

O motor foi enviado à empresa *Rolls Royce* para verificação das suas condições no momento do acidente.

No teste de estanqueidade das linhas pneumáticas do motor constatou-se um vazamento na tubulação de ar, próximo à sua fixação ao controlador de combustível.

O vazamento compromete o sinal pneumático de gerenciamento de regime de funcionamento do motor.

A perda de sinal pneumático no controlador de combustível leva o motor a adotar, automaticamente, o regime de marcha lenta.

Foi verificado que tal vazamento era proveniente da falta de torque na porca de fixação da tubulação ao *nipple* de entrada do controlador de combustível. Ao efetuar o

rosqueamento manual da referida porca, observou-se uma certa resistência, além de haver um ângulo anormal entre as extremidades da tubulação e seus *nipples*.

Adicionalmente, observou-se que as curvaturas da própria tubulação, por vezes, estavam orientadas de maneira a estarem muito próximas às tubulações adjacentes.

Após consulta aos manuais técnicos, concluiu-se que a referida tubulação havia sido instalada com as suas extremidades invertidas, ou seja, a extremidade referente ao acumulador estava fixada no controlador de combustível.

Ao ser realizada a instalação da referida tubulação de maneira correta, observou-se que os encaixes entre as extremidades da tubulações e seus *nipples* foram realizados com facilidade, assim como os rosqueamentos das porcas de fixação, que ocorreram sem resistências até o final de seu curso.

Assim sendo, a orientação da tubulação ficou mais próxima do que estava previsto nos manuais, proporcionando até um local para a aplicação de um *clamp*, previsto no manual e ausente anteriormente.

Portanto, a instalação incorreta da tubulação de ar não permitiu a aplicação do torque e a fixação adequada da tubulação ao controlador de combustível.

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

A empresa tinha um contrato com a distribuidora de energia elétrica Elektro.

Não foi deslocado nenhum integrante do corpo técnico da empresa para acompanhar a operação, que seria realizada em região distante da sede e com longa duração, sendo as inspeções de pré-voo e de pós-voo realizadas pelo piloto.

Segundo o Responsável Técnico da empresa, a aeronave seria deslocada para a sede operacional, a fim de serem executadas as inspeções periódicas programadas.

1.18 Aspectos operacionais

Durante o voo, o helicóptero apresentou um forte batimento vertical de baixa frequência, sendo constatado que as indicações de N2 e NR estavam abaixo do normal.

De imediato, o piloto comandou uma “picada”, com a intenção de aumentar a rotação do rotor principal e manter uma reserva de energia, já que teria que executar um pouso de emergência.

Em razão da existência de vegetação alta próxima ao local escolhido para o pouso, o piloto optou por fazer um *flare* acima da copa das árvores, utilizando, dessa forma, grande parte da energia reservada para uma autorrotação, prosseguindo para um pouso corrido em uma área de plantação de cana-de-açúcar.

Na aproximação, a aeronave chocou-se contra uma árvore, iniciando um afundamento abrupto, resultando em um impacto violento dos esquis contra o solo.

Testemunhas informaram que a aeronave tinha apresentado, dias antes do acidente, uma demora anormal para acionamento do motor.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

1.19 Informações adicionais

Nada a relatar.

1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

2 ANÁLISE

De acordo com o que foi verificado nos testes realizados no motor, a instalação incorreta da tubulação de ar não permitiu sua fixação adequadamente ao controlador de combustível, assim como a aplicação do torque suficiente na extremidade da mesma, correspondente a sua fixação no controlador de combustível.

Com a operação da aeronave e a ocorrência de diversos níveis de vibração, concluiu-se que ocorreu um afrouxamento do *nipple*, permitindo o vazamento de ar, o que comprometeu o sinal pneumático.

A ausência de marcas de referências (*slippage marks*) pode ter contribuído para que o afrouxamento do *nipple* não fosse verificado prematuramente.

A ausência de pessoal técnico para acompanhar o pré e pós-voo da aeronave também pode ter contribuído para que o vazamento não fosse detectado anteriormente.

A demora para acionamento do motor relatada como acontecido alguns dias antes do acidente, pode estar relacionada à existência do vazamento, talvez de maneira incipiente, em menores proporções.

Assim, a perda de potência do motor deveu-se à perda do sinal pneumático na entrada do controlador de combustível, que, neste caso, automaticamente, adotou o regime de marcha lenta, não compatível com o regime de operação necessário para a aeronave realizar um voo controlado, com manutenção de altura/altitude.

A presença de vegetação alta na trajetória de aproximação levou o piloto a realizar o *flare* acima das árvores, acarretando o choque contra uma árvore.

Na sequência, em função da perda de rotação, a aeronave sofreu um afundamento abrupto, resultando no impacto brusco contra o solo.

Em razão da força do impacto e da conformação do terreno, o conjunto dos esquis separou-se da estrutura da aeronave, permitindo o desequilíbrio do helicóptero e facilitando a rolagem em torno do seu eixo longitudinal.

Além da inadequação na instalação da tubulação, o descumprimento do serviço previsto na AD demonstra uma deficiência dos serviços de manutenção e da supervisão dessas atividades pela empresa.

3 CONCLUSÃO

3.1 Fatos

- a) o piloto estava com o CCF válido;
- b) a qualificação e a experiência do piloto não foram comprovadas;
- c) a aeronave estava com o CA válido;
- d) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- e) o motor teve perda de potência, durante o voo;
- f) o piloto realizou um pouso de emergência em uma área de plantação de cana-de-açúcar;
- g) a aeronave chocou-se contra uma árvore, antes do pouso;
- h) os testes do motor constataram a montagem invertida de uma tubulação de ar;

- i) a tubulação tinha um vazamento em sua extremidade proveniente da falta de torque na porca de fixação da tubulação;
- j) uma AD aplicável ao motor/componente instalado, não havia sido cumprida e o componente de troca obrigatória na referida diretriz estava aplicado na aeronave;
- k) a aeronave teve danos graves; e
- l) o piloto e os passageiros sofreram lesões leves.

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.

3.2.1.2.1 Informações Individuais

Nada a relatar.

3.2.1.2.2 Informações Psicossociais

Nada a relatar.

3.2.1.2.3 Informações organizacionais

Nada a relatar.

3.2.1.3 Aspecto Operacional

3.2.1.3.1 Concernentes a operação da aeronave

a) Julgamento de Pilotagem – contribuiu

Ao efetuar o procedimento de autorrotação, o piloto fez a escolha de uma área de pouso que, em razão da presença de vegetação alta, necessitou a aplicação do comando de cílico e coletivo antes da altura ideal para realização do pouso de emergência, fazendo com que o toque fosse brusco e ocasionasse a quebra do esqui direito, após o contato contra o solo.

b) Manutenção da aeronave – contribuiu

A instalação invertida da tubulação de ar permitiu vazamento, comprometendo o sinal pneumático de gerenciamento de regime de funcionamento do motor, ocasionando a perda de potência.

c) Pessoal de apoio – indeterminado

Apesar de estar cumprindo missão em local distante da sede da empresa operadora da aeronave, não havia pessoal técnico para realizar o acompanhamento diário da operação da aeronave, bem como fazer as inspeções de pré e pós-voo, o que pode ter contribuído para que o vazamento pneumático passasse despercebido.

d) Planejamento gerencial – indeterminado

Não houve, por parte da empresa operadora, alocação de pessoal para apoio técnico à realização da operação, o que pode ter contribuído para que o vazamento pneumático passasse despercebido.

e) Supervisão gerencial – contribuiu

Não houve acompanhamento, por parte da empresa operadora e da oficina homologada, da execução e qualidade dos serviços de manutenção realizados na aeronave, permitindo que a tubulação fosse instalada de maneira incorreta.

3.2.1.3.2 Concernentes aos órgãos ATS

Não contribuiu.

3.2.2 Fator Material**3.2.2.1 Concernentes a aeronave**

Não contribuiu.

3.2.2.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS

Não contribuiu.

4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)

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 a consequência de uma falha ativa.

Sob a ótica do SIPAER, é essencial para a Segurança de Voo, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.

Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo SERIPA IV:

Às empresas de táxi-aéreo, recomenda-se:

RSV (A) 232 / 2010 – SERIPA IV

Emitida em 30/06/2010

1) Analisar criteriosamente as variáveis decorrentes das missões a executar, considerando, em especial, as relações entre a distância da base de operações e o apoio necessário, de forma a não negligenciar os aspectos referentes às manutenções e inspeções fora de sede e à segurança das tripulações e das aeronaves.

RSV (A) 233 / 2010 – SERIPA IV

Emitida em 30/06/2010

1) Acompanhar a execução dos serviços de manutenção realizados nas aeronaves da empresa, assegurando a execução, com qualidade, de todos os serviços previstos.

Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo CENIPA:

À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:

RSV (A) 228 / 2012 – CENIPA

Emitida em: 03 / 07 /2012

1) Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação aos operadores de Táxi-Aéreo, alertando quanto aos riscos decorrentes de um planejamento de missão e acompanhamento dos serviços de manutenção inadequados.

RSV (A) 229 / 2012 – CENIPA

Emitida em: 03 / 07 /2012

2) Atuar junto à empresa Horus Aero Táxi Ltda para que ela revise seus procedimentos de manutenção e supervisão relacionados à instalação da tubulação de ar do controlador de combustível do motor, a fim de verificar a sua conformidade com o previsto pelo fabricante.

RSV (A) 230 / 2012 – CENIPA**Emitida em: 03 / 07 /2012**

3) Atuar junto à empresa Horus Aero Táxi Ltda para que ela revise seu Programa de Treinamento, a fim de assegurar-se de que seus pilotos de helicóptero recebam instruções adequadas sobre autorrotação, em especial sobre a escolha do local para pouso

RSV (A) 231 / 2012 – CENIPA**Emitida em: 03 / 07 /2012**

4) Atuar junto à empresa Horus Aero Táxi Ltda para avaliar a viabilidade de deslocar pessoal para apoio técnico à atividade aérea em operações prolongadas fora de sede.

5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

Não houve.

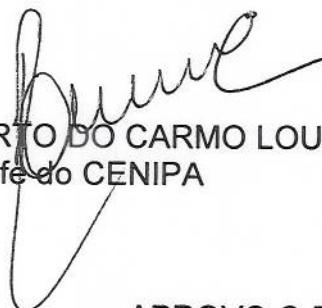
6 DIVULGAÇÃO

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Associação Brasileira de Pilotos de Helicóptero (ABRAPHE)
- Horus Aero Táxi Ltda.
- SERIPA IV
- Sindicato Nacional das Empresas de Táxi Aéreo (SNETA)

7 ANEXOS

Não há.

Em, 03 / 07 / 2012



Brig Ar LUÍS ROBERTO DO CARMO LOURENÇO
Chefe do CENIPA

APROVO O RELATÓRIO FINAL:



Ten Brig Ar JUNITI SAITO
Comandante da Aeronáutica