

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

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



**RELATÓRIO FINAL  
A Nº 003/CENIPA/2008**

**OCORRÊNCIA: ACIDENTE AERONÁUTICO**

**AERONAVE: PT – HUV**

**MODELO: BELL 412 SP**

**DATA: 15 DEZ 2005**



# 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.*

*O presente Relatório Final é um documento técnico que reflete o ponto de vista do SIPAER em relação às circunstâncias que podem ter contribuído para esta ocorrência, bem como estabelece providências para a prevenção de futuras ocorrências.*

*Este relatório está em conformidade com a Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro através do decreto nº21.713, de 27 de agosto de 1946. No Anexo 13 da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, consta que o propósito da investigação não é determinar culpa ou responsabilidade, mas sim, exclusivamente, o de prevenção de acidentes aeronáuticos.*

*A elaboração deste Relatório Final foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sem recorrer a qualquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; conseqüentemente o uso que se faça deste relatório para qualquer propósito que não o de prevenção de futuros acidentes, poderá induzir a interpretações e conclusões errôneas.*

## **SUMÁRIO**

ABREVIATURAS

SINOPSE

RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO  
DIVULGAÇÃO

1. HISTÓRICO DO ACIDENTE
2. DANOS CAUSADOS
  - 2.1 Pessoais
  - 2.2 Materiais
3. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO
  - 3.1 Informações sobre o pessoal envolvido
  - 3.2 Informações sobre a aeronave
  - 3.3 Exames, testes e pesquisas
  - 3.4 Informações meteorológicas
  - 3.5 Navegação
  - 3.6 Comunicação
  - 3.7 Informações sobre o aeródromo
  - 3.8 Informações sobre o impacto e os destroços
  - 3.9 Dados sobre fogo
  - 3.10 Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave
  - 3.11 Gravadores de Vôo
  - 3.12 Aspectos organizacionais
  - 3.13 Aspectos operacionais
  - 3.14 Aspectos fisiológicos
  - 3.15 Aspectos psicológicos
  - 3.16 Aspectos ergonômicos
  - 3.17 Informações adicionais
4. ANÁLISE
5. CONCLUSÃO
  - 5.1 Fatos
  - 5.2 Fatores contribuintes
    - 5.2.1 Fator humano
    - 5.2.2 Fator material

**ABREVIATURAS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CG	Centro de Gravidade
CVR	Cockpit Voice Recorder (Gravador de Voz)
FAA	Federal Aviation Administration (EUA)
IFI	Instituto de Fomento e Coordenação Industrial
IFRH	Certificado de Vôo por Instrumentos na categoria helicóptero

**SINOPSE**

O presente Relatório Final é referente ao acidente ocorrido com a aeronave PT-HUV, modelo BELL 412 SP, operada pela AERÓLEO TÁXI AÉREO, ocorrido em 15 DEZ 2005.

O helicóptero decolou de Macaé-RJ (SBME) às 11:13P, transportando sete passageiros e dois pilotos, para cumprir um voo de transporte de pessoal para a plataforma P-32.

Após a decolagem, o piloto nivelou a 2500 pés de altitude. Com 20 minutos de voo (38 NM de Macaé) acenderam as luzes “MASTER CAUTION” (aviso de alarme) e “XMSN OIL PRESS” (pressão do óleo da transmissão principal), estando o manômetro de pressão do óleo da transmissão principal indicando zero.

Imediatamente, foi executada uma curva pela esquerda para aproar o litoral, descendo de 2500 pés para 500 pés.

Os pilotos efetuaram a leitura do “check list” e tomaram os procedimentos recomendados pelo fabricante. O piloto ouviu um estampido na cabine e iniciou o procedimento para pouso na água. Os flutuadores foram inflados e, após a aeronave tocar a água, os ocupantes do helicóptero acionaram os botes salva-vidas e abandonaram a aeronave.

O helicóptero sofreu danos graves e sua recuperação foi considerada economicamente inviável. Dos nove ocupantes, quatro saíram ilesos, dois tiveram ferimentos leves e três sofreram ferimentos graves.

Os Fatores Contribuintes deste acidente foram:

Fator Humano

    Aspecto Operacional

        Manutenção

        Supervisão

Fator Material

    Projeto

## **RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO**

*Recomendação de Segurança de Vôo é uma ação ou conjunto de ações proposto por órgão do SIPAER para o fim de eliminar ou mitigar um fator de risco associado a uma condição ou circunstância perigosa.*

### Recomendações de Segurança de Vôo emitidas pela ANAC durante a investigação

Foram emitidas, em 27 MAR 2007 Recomendações de Segurança de Vôo, a serem cumpridas pela própria ANAC, determinando, de imediato:

1. Em conjunto com o IFI, iniciar estudos e contatos com a FAA e com a BELL Corp. para verificar a viabilidade de se modificar o procedimento previsto para baixa pressão da transmissão principal nos helicópteros da linha BELL, de pouso assim que possível para pouso imediato, principalmente quando houver indicação de pressão zero;

À Aeróleo Táxi Aéreo – setor de manutenção, em 27 MAR 2007, determinando, de imediato:

1. Verificar os procedimentos realizados pela sua manutenção e criar processos que garantam a adequação dos serviços com o previsto para suas aeronaves.
2. Orientar o setor de inspetoria técnica a inspecionar detalhadamente todas as manutenções realizadas dentro da empresa.

Aos Operadores de Aeronaves BELL, em 27 MAR 2007, determinando, de imediato:

1. Verificar as tubulações do sistema de lubrificação da transmissão principal.
2. Comunicar aos seus pilotos que as transmissões da linha BELL não são certificadas para voar sem lubrificação e que o fabricante não garante o seu adequado funcionamento quando neste tipo de emergência.

### Recomendações de Segurança de Vôo emitidas pelo CENIPA

Às Gerências Regionais de Aviação Civil:

**RSV (A) 040 / A / 08 – CENIPA**

**Emitida em 13 / MAR / 2008**

1. Determinar que os operadores de aeronaves BELL verifiquem o estado geral das tubulações do sistema de lubrificação da transmissão principal de suas aeronaves periodicamente, conforme determinam os respectivos manuais de manutenção.

**RSV (A) 041 / A / 08 – CENIPA**

**Emitida em 13 / MAR / 2008**

2. Determinar que as oficinas de manutenção de aeronaves BELL orientem os seus respectivos setores de inspetoria técnica a inspecionar detalhadamente todos os serviços de manutenção, verificando o estado geral da tubulação do sistema de lubrificação da transmissão principal de suas aeronaves periodicamente, conforme determinam os manuais de manutenção.

**RSV (A) 042 / A / 08 – CENIPA****Emitida em 13 / MAR / 2008**

3. Determinar que os operadores de aeronaves BELL realizem uma revisão nos procedimentos de verificação dos CVR de suas aeronaves, a fim de garantir que estes equipamentos funcionem adequadamente.

À BELL Corp:

**RSV (A) 043 / A / 08 – CENIPA****Emitida em 13 / MAR / 2008**

1. Modificar os procedimentos de emergência de acendimento da luz de baixa pressão de óleo da transmissão principal (levando em consideração as condições de pressão residual e de pressão em “zero”), considerando a necessidade de pouso imediato.

Aos Serviços Regionais de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, de imediato:

**RSV (A) 044 / A / 08 – CENIPA****Emitida em 13 / MAR / 2008**

1. Providenciar a divulgação dos ensinamentos adquiridos nesta investigação a todos os operadores de aeronaves BELL de suas regiões.

À Aeróleo Táxi Aéreo:

**RSV (A) 045 / A / 08 – CENIPA****Emitida em 13 / MAR / 2008**

1. Instruir os pilotos sobre a maneira correta de efetuar o cheque do CVR, em conformidade com as publicações técnicas, a fim de possibilitar o correto diagnóstico do funcionamento do sistema.

**DIVULGAÇÃO**

- Aeróleo Táxi Aéreo;
- Operadores de Aeronaves BELL;
- SERIPA 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7;
- Gerências Regionais 1,2, 3, 4, 5, 6, 7, e 8;
- ANAC;
- Bell Corp;
- NTSB;
- PETROBRAS

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> BELL 412 SP <b>Matrícula:</b> PT – HUV	<b>OPERADOR:</b> Aeróleo Táxi Aéreo
<b>ACIDENTE</b>	<b>Data/hora:</b> 15 DEZ 2005 – 11:35P <b>Local:</b> Bacia Petrolífera de Campos <b>Município, UF:</b> Macaé - RJ	<b>TIPO:</b> Falha de Sistema / Componente

## 1. HISTÓRICO DO ACIDENTE

O helicóptero decolou de Macaé-RJ (SBME) às 11:35P, transportando sete passageiros e dois pilotos, para cumprir um voo de transporte de pessoal para a plataforma P-32.

Após a decolagem, o piloto nivelou a 2500 pés de altitude. Com 20 minutos de voo (38 NM de Macaé) acenderam as luzes “MASTER CAUTION” (aviso de alarme) e “XMSN OIL PRESS” (pressão do óleo da transmissão principal), estando o manômetro de pressão do óleo da transmissão principal indicando zero.

Imediatamente foi executada uma curva pela esquerda para aproar o litoral, descendo de 2500 pés para 500 pés.

Os pilotos efetuaram a leitura do “check list” e tomaram os procedimentos recomendados pelo fabricante. O piloto ouviu um estampido na cabine e iniciou o procedimento para pouso na água. Os flutuadores foram inflados e, após a aeronave tocar na água, os ocupantes do helicóptero acionaram os botes salva-vidas e abandonaram a aeronave.

O helicóptero sofreu danos graves e sua recuperação foi considerada economicamente inviável. Dos nove ocupantes, quatro saíram ilesos, dois tiveram ferimentos leves e três sofreram ferimentos graves.

## 2. DANOS CAUSADOS

### 2.1 Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	01	02	-
Leves	-	02	-
Ilesos	01	03	-

### 2.2 Materiais

#### 2.2.1 À aeronave

A aeronave sofreu danos graves e sua recuperação foi considerada economicamente inviável.



## 2.2.2 A terceiros

Não houve.

### 3. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

#### 3.1 Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas de vôo	PILOTO	CO-PILOTO
Totais.....	6128:00	4.251:00
Totais nos últimos 30 dias.....	28:10	34:00
Totais nas últimas 24 horas.....	02:25	02:25
Neste tipo de aeronave.....	3308:00	1.940:00
Neste tipo nos últimos 30 dias.....	28:10	34:00
Neste tipo nas últimas 24 horas.....	02:25	02:25

#### b. Formação

O piloto foi formado pela Academia da Força Aérea, em 1975.

O co-piloto foi formado pela Santana Escola de Pilotagem, em 1982.

#### c. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea (PLA), categoria helicóptero, e estava com os Certificados de Habilitação Técnica e IFRH válidos.

O co-piloto possuía a licença de Piloto de Comercial (PC), categoria helicóptero, e estava com os Certificados de Habilitação Técnica e IFRH válidos.

#### d. Qualificação e experiência de vôo para o tipo de vôo

Ambos os pilotos eram qualificados e possuíam experiência suficiente para a realização do tipo de vôo.

#### e. Validade da inspeção de saúde

Ambos os pilotos estavam com os seus Certificados de Capacidade Física válidos.

#### 3.2 Informações sobre a aeronave

O helicóptero, modelo 412 SP, tinha o número de série 33.184, e fora fabricado pela BELL Corp. .

Seu Certificado de Matrícula, de número 12544, fora emitido em 29 NOV 2004.

Seu Certificado de Aeronavegabilidade, emitido na mesma data, achava-se válido.

Sua última inspeção, do tipo PMI (preventiva), foi realizada pela AERÓLEO TÁXI AÉREO em 13 DEZ 2005, tendo sido voadas 7 h 20 min após os trabalhos.

Sua última revisão, do tipo “CELL MAJOR INSPECTION”, foi realizada também pela AERÓLEO TÁXI AÉREO, em 15 MAIO 2005, tendo sido voadas 339 h após os trabalhos.

A aeronave voou um total de 19.839 h até a data do acidente.

O helicóptero estava com todas as inspeções, bem como Cadernetas de Célula, Hélices e Motor atualizadas, porém, após o acidente, foi encontrado um “orifício” no tubo de PN 412-040-204-101. Este componente deveria ter sido inspecionado aproximadamente 18 h de vôo antes do acidente, na inspeção fase 3 do Programa de Manutenção de Aeronave, conforme transcrição abaixo:

“Cheque o buraco do inferno traseiro quanto a linhas frouxas ou vazando. Cheque a estrutura quanto à evidência de rachaduras ou rebites frouxos e trabalhando. Atenção especial com a estrutura nas áreas onde estão fixados os montantes dos motores. Cheque os bellcranks, hastes de controle, e rolamentos quanto ao estado, desgaste e segurança”.

O peso da aeronave no momento do acidente era de 10630 lbs, dentro dos limites permitidos pelo fabricante para pouso e decolagem, que é de até 11890 lbs. O combustível remanescente era de 1200 litros.

A aeronave encontrava-se com o centro de gravidade dentro dos limites permitidos pelo fabricante.

### 3.3 Exames, testes e pesquisas

De acordo com um relatório técnico emitido pela AERÓLEO TÁXI AÉREO, foi realizado um teste nas mangueiras e tubulações da transmissão principal em 22 DEZ 2005, onde todas as linhas e o radiador foram verificados, tendo sido constatada falha na tubulação de retorno do óleo da transmissão principal (PN 412-040-204-101).

No dia 29 JAN 06, foi realizado outro teste, também pela AERÓLEO TÁXI AÉREO, cujo objetivo era examinar, de forma simulada, o fluxo de óleo (em litros por minuto) que vazou do “orifício” encontrado no tubo trincado por atrito.

Neste tubo, além do orifício supra mencionado, causado pelo atrito do tubo com a célula do helicóptero, existiam outras fissuras que surgiram em virtude do impacto da aeronave com a água. Desta forma, optou-se pela criação de uma trinca idêntica em tubo similar. Após os testes realizados, concluiu-se que o fluxo de óleo que saía do sistema era de oito litros por minuto.

Levando-se em consideração que a capacidade de óleo do reservatório é de 10,3 litros, tem-se que em 77 segundos todo o óleo existente na transmissão vazou.

No dia 14 ABR 2006, foi emitido um outro relatório, de nº 41206M-031, pela “Bell Helicopters”, reportando as condições da transmissão da aeronave. O documento afirmava que os danos dentro da transmissão principal ocorreram em virtude da alta temperatura causada pela falta de óleo.

### 3.4 Informações meteorológicas

Nada a relatar.

### 3.5 Navegação

Nada a relatar.

### 3.6 Comunicação

Nada a relatar.

### 3.7 Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu fora de área de aeródromo.

### 3.8 Informações sobre o impacto e destroços

O acidente ocorreu em alto mar, nas coordenadas 22° 11' S / 041° 07' W. A aeronave pousou na água e não houve impactos anteriores.

O primeiro impacto se deu com o pouso da aeronave em atitude levemente cabrada (10°) e descrevendo uma trajetória de 45° de ângulo de mergulho. O helicóptero foi encontrado em posição dorsal, ficando totalmente submerso. Os destroços ficaram concentrados.

### 3.9 Dados sobre fogo

Não houve.

### 3.10 Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Todos os ocupantes dispunham e estavam utilizando cintos de segurança e colete salva-vidas.

Todos os equipamentos de segurança funcionaram conforme o previsto e a inspeção anual no localizador de emergência havia sido realizada no dia 10 JUL 2005.

Após o pouso, a aeronave manteve-se flutuando na superfície da água sobre os flutuadores. As portas da aeronave foram abertas, os botes de emergência foram inflados e todos os ocupantes abandonaram a mesma de forma calma e eficiente. O auxílio não demorou a chegar (em torno de uma hora e meia) e os sobreviventes foram resgatados com sucesso por uma embarcação que prestava serviço à Petrobrás.

### 3.11 Gravadores de voo

Com a especificação SN 52133 / PN 93A100-30, o CVR foi instalado na aeronave em 10 JUL 2000 e voou 5.300 h até a data do acidente. Faltavam 2.700 h para a próxima inspeção, que era de 8.000 h.

Após todos os procedimentos de abertura, limpeza da fita e de preparação, foi realizada a leitura dos quatro canais de áudio. Não foi possível perceber a partida dos motores, a queda da aeronave e nem as vozes dos tripulantes.

Foi checado o motor do CVR na bancada e constatado que o mesmo não estava funcionando. Duas hipóteses foram levantadas: ou o motor queimou após tocar na água; ou a aeronave estava voando com o equipamento queimado.

Os quatro canais aparentemente estavam funcionando corretamente. A parte eletrônica foi checada em bancada e apresentava boas condições. O cheque na parte mecânica (cabeças) não pôde ser realizado devido ao contato do equipamento com a água do mar.

Foi verificado que os pilotos da AERÓLEO TÁXI AÉREO realizavam o cheque do CVR pressionando o botão de teste, soltando o mesmo quando o ponteiro atingia a faixa verde. Segundo a equipe técnica da VEM (Varig Engenharia e Manutenção), o referido botão deveria permanecer pressionado por aproximadamente 10 segundos, a fim de que o sistema tivesse tempo suficiente para varrer os quatro canais de áudio.

### 3.12 Aspectos organizacionais

Nada a relatar.

### 3.13 Aspectos operacionais

A aeronave decolou de Macaé para a Plataforma P-32 às 11 h 13 min, com sete passageiros a bordo e tempo estimado de voo de 01 h 45 min (ida e volta). Com aproximadamente 20 min de voo e nivelado a 2500 pés acima do nível do mar, o piloto reportou estar retornando com luz de baixa Pressão da Transmissão Principal acesa (XMSN OIL PRESS).

Assim que acendeu a luz “XMSN OIL PRESS” no painel de alarmes, associada à indicação analógica de pressão do óleo zerada, o comandante agiu conforme prevê o “check list”, iniciando um voo descendente de 2500 pés para 500 pés, aproando a praia para efetuar o pouso logo que possível.

Segundo informações do operador da aeronave, o procedimento previsto para acendimento da luz “XMSN OIL PRESS” havia sido modificado recentemente, pois anteriormente era previsto o pouso imediato.

Após nivelar a 500 pés, ouviu-se um estampido muito forte dentro da cabine e o comandante decidiu pelo pouso na água. Para isso armou os “floats” e reduziu o passo coletivo (comando de potência), reportando ao APP Macaé estar pousando na água.

Os pilotos reportaram que o sistema de detecção de limalha, “CHIP DETECTOR”, demorou a indicar a presença de limalha no motor. Só houve indicação ao nivelar em 500 pés e logo em seguida foi ouvido o estampido.

O toque na água foi brusco, em virtude da desconexão entre motor e rotor principal (falha da transmissão), sem que a tripulação tivesse percebido. Isto provavelmente ocorreu porque, após o estrondo acima reportado, os pilotos entraram em auto-rotação sem se darem conta disso, mantendo a rotação do rotor principal (NR) e o motor em “IDLE” (reduzido).

Quando fizeram a desaceleração para pousar na água e aumentaram o passo coletivo, a rotação caiu instantaneamente, ocasionando um pouso brusco.

Outro fator observado foi a não existência de distinção, no “check list”, entre o caso do acendimento da luz “XMSN OIL PRESS” com pressão de óleo residual ou com pressão de óleo zerada.

### 3.14 Aspectos fisiológicos

Não pesquisado.

### 3.15 Aspectos psicológicos

Não pesquisado.

### 3.16 Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

### 3.17 Informações adicionais

Constatou-se que, no caso de acidentes envolvendo aeronaves em missões sobre o mar, o apoio da PETROBRAS aos trabalhos de investigação é de grande importância.

#### 4. ANÁLISE

A aeronave decolou de Macaé para a Plataforma P-32 às 11 h 13 min, com sete passageiros a bordo e tempo estimado de vôo de 01 h 45 min (ida e volta). Com aproximadamente 20 min de vôo e nivelado a 2500 pés, o piloto reportou estar retornando com luz de baixa Pressão do óleo da Transmissão Principal acesa (XMSN OIL PRESS).

Assim que acendeu a referida luz, o piloto agiu conforme prevê o “check list”, iniciando um vôo descendente para 500 pés de altitude, aproando a praia para efetuar o pouso logo que possível.

Após nivelar a 500 pés, ouviu-se um estampido muito forte dentro da cabine e o piloto decidiu pelo pouso na água. Para isso, armou os “floats” e reduziu o passo coletivo, reportando ao APP Macaé estar pousando na água.

Segundo informações do operador da aeronave, o procedimento previsto para acendimento da luz “XMSN OIL PRESS” havia sido modificado recentemente, pois anteriormente era previsto o pouso imediato.

O procedimento de pouso logo que possível faculta ao piloto a escolha de uma área adequada para o pouso seguro (no caso a praia). A alternativa de pousar na água só seria realizada pelo piloto se no manual estivesse previsto o pouso imediato, ou se houvesse uma redefinição para o pouso logo que possível.

Segundo o “check list”, o pouso logo que possível é aquele que deve ser efetuado sem retardo na área livre mais próxima (ex: um campo aberto, uma praia), na qual a aproximação e um pouso seguro sejam razoavelmente garantidos. Pouso imediato é aquele cuja urgência é primordial. Assegurar a sobrevivência dos ocupantes é a principal consideração.

Outro fator observado foi a não existência de distinção entre o caso do acendimento da luz “XMSN OIL PRESS” com pressão de óleo residual ou com pressão de óleo zerada. O fabricante não garante o vôo com segurança sem pressão de óleo na transmissão principal.

O toque na água foi brusco em virtude da desconexão entre motor e rotor principal (falha da transmissão), sem que a tripulação tivesse percebido. Isto provavelmente ocorreu porque, após o estrondo reportado, os pilotos entraram em auto-rotação sem darem conta disso, mantendo a rotação (NR) dentro dos parâmetros e o motor em “IDLE”.

Quando fizeram o “flare” para pousar na água e aumentaram o passo coletivo, a rotação caiu instantaneamente, levando ao pouso brusco.

A aeronave estava com todas as inspeções, bem como Cadernetas de Célula, Hélices e Motor atualizadas, porém, após o acidente, foi encontrado um “orifício” no tubo de PN 412-040-204-101, que deveria ter sido inspecionado aproximadamente 18 h de vôo antes do acidente, na inspeção fase 3 do Programa de Manutenção de Aeronave. Tal orifício foi decorrente do atrito da tubulação com a estrutura do helicóptero.

No dia 29 JAN 2006 foi realizado um teste no fluxo de vazamento de óleo pela AERÓLEO TÁXI AÉREO, cujo objetivo era examinar, de forma simulada, o fluxo de óleo (em litros por minuto) que vazou do “orifício” encontrado. Após os testes realizados, concluiu-se que o fluxo de óleo que saía do sistema era de oito litros por minuto.

Levando-se em consideração a capacidade do reservatório de óleo (10,3 litros) e os testes de vazão realizados no tubo PN 412-040-204-101, tem-se que em 77 segundos todo o óleo existente na transmissão principal vazou.

Como o referido tubo estava localizado na linha de retorno do sistema, as indicações de baixa pressão de óleo, temperatura e limalha provavelmente variaram no momento em que o óleo foi praticamente todo esgotado e a bomba começou a não ter mais o que fornecer ao sistema, exceto o ar. Em consequência da falta de óleo, a temperatura nas planetárias da transmissão tenderia a subir vertiginosamente.

Isto foi comprovado no dia 14 ABR 2006, quando foi emitido um outro relatório pela “Bell Helicopters”, reportando as condições da transmissão da aeronave. O documento afirmava que os danos dentro da transmissão principal ocorreram em virtude da alta temperatura causada pela falta de óleo.

Os motores ficaram em marcha lenta, desconectados da transmissão principal, a qual ficou girando livremente enquanto o helicóptero estava em aproximação para pouso na água. Esta situação só foi percebida pelos pilotos no momento do “flare” com a necessidade de aplicação de coletivo, o que fez com que a rotação do rotor principal caísse, os motores acelerassem e o helicóptero tocasse bruscamente a água.

Outro fato, reportado pelos pilotos, foi que a luz de limalha demorou a ser acionada, em virtude da ausência de um fluido para o transporte das partículas de metal até os detectores de limalha. Apesar de todos os danos observados no interior da transmissão principal, principalmente no que se refere à planetária inferior, não havia acúmulo de limalha no filtro de óleo. Após as análises chegou-se à conclusão de que isto aconteceu devido ao fato do óleo ter sido drenado totalmente e em curto espaço de tempo.

Após o pouso, a aeronave manteve-se flutuando na superfície da água sobre os flutuadores. As portas da aeronave foram abertas, os botes de emergência foram inflados e todos os ocupantes da aeronave abandonaram a mesma de forma calma e eficiente. O auxílio não demorou a chegar (em torno de uma hora e meia) e os sobreviventes foram resgatados com sucesso por uma embarcação que presta serviço à Petrobrás.

Quanto ao CVR, o mesmo foi instalado na aeronave em 10 JUL 2000 e voou 5.300 h até a data do acidente. Faltavam 2.700 h para a próxima inspeção, que era de 8.000 h.

Após todos os procedimentos de abertura, limpeza da fita e preparação para a leitura, foi realizada a leitura dos quatro canais de áudio. Não foi possível perceber a partida dos motores, a queda da aeronave e as vozes dos tripulantes.

O CVR apresentou indícios de que estava apresentando problemas na hora do acidente. Sendo assim, foi checado o motor do CVR na bancada e constatado que o mesmo realmente não estava funcionando. Duas hipóteses foram levantadas: ou o motor queimou após tocar na água; ou a aeronave estava voando com o equipamento queimado.

Os quatro canais aparentemente estavam funcionando corretamente. A parte eletrônica foi checada em bancada e apresentava boas condições. O cheque na parte mecânica (cabeças) não pôde ser realizado devido ao contato do equipamento com a água do mar.

Foi percebido que os pilotos da AERÓLEO realizavam o cheque do CVR pressionando o botão de teste e soltando o mesmo assim que o ponteiro atingisse a faixa verde. Durante conversa com a equipe técnica da VEM (Varig Engenharia e Manutenção), ficou claro que este botão deve ser pressionado por aproximadamente 10 segundos para que o sistema tenha tempo suficiente para varrer os quatro canais de áudio e ter-se o exato diagnóstico do funcionamento do aparelho.

## 5. CONCLUSÃO

### 5.1 Fatos

- a. A aeronave decolou de Macaé para a Plataforma P-32 às 11 h 13 min, com 07 passageiros a bordo e tempo estimado de vôo de 01 h 45 min (ida e volta);
- b. com aproximadamente 20 min de vôo e nivelado a 2.500 pés, o piloto reportou estar retornando com a luz de baixa pressão da transmissão principal acesa (XMSN OIL PRESS);
- c. o procedimento previsto no “check list” da aeronave para baixa pressão da transmissão principal do BELL 412 prevê pouso assim que possível;
- d. o detector de limalha do motor demorou a dar indicações;
- e. assim que percebeu o problema, o piloto iniciou vôo descendente para 500 pés e apanhou a praia;
- f. após nivelar a 500 pés, ouviu-se um estampido muito forte dentro da cabine e o piloto decidiu pelo pouso na água;
- g. o toque na água foi brusco em virtude da desconexão entre motor e rotor principal (falha da transmissão), sem que a tripulação tivesse percebido;
- h. durante as investigações foi observado que houve a formação de um orifício em virtude de atrito do tubo PN 412-040-204-101, localizado no cone de cauda da aeronave, com a fuselagem do helicóptero;
- i. testes de vazão realizados no tubo PN 412-040-204-101, concluíram que em aproximadamente 77 segundos todo o óleo existente na transmissão principal teria vazado;
- j. como este tubo está localizado na linha de retorno do sistema, as indicações de baixa pressão de óleo, temperatura e limalha só variaram no momento em que o óleo estava praticamente todo esgotado e a bomba começou a não ter mais o que fornecer ao sistema, exceto o ar;
- k. não foi possível a leitura do CVR em virtude do equipamento estar inoperante;
- l. a última inspeção realizada no local onde o tubo se encontrava ocorreu no dia 01 DEZ 2005, aproximadamente 18 h de vôo antes do acidente e nada foi observado ou reportado pelo mecânico responsável;
- m. os serviços de manutenção eram periódicos, porém foram inadequados, pelo fato de não ter sido percebido o atrito da peça que falhou;
- n. os pilotos estavam com suas carteiras em conformidade com o previsto na legislação aeronáutica;
- o. um piloto e três passageiros saíram ilesos do acidente. Dois tiveram ferimentos leves e dois tiveram ferimentos graves. O co-piloto teve ferimentos graves; e
- p. a aeronave sofreu danos graves e sua recuperação foi considerada economicamente inviável em função dos danos causados pela água do mar em sua estrutura.

### 5.2 - Fatores contribuintes

#### 5.2.1- Fator humano

##### Aspecto Fisiológico

Não Pesquisado.

##### Aspecto Psicológico

Não Pesquisado.

Aspecto Operacional

## a. Manutenção – Contribuiu

A última Inspeção Fase 3, na qual deveria ser checada a tubulação que falhou, foi realizada no dia 01 DEZ 2005, aproximadamente 18 h de vôo antes do acidente. O aspecto da fricção analisado sugere que a situação vinha de muito tempo, não tendo sido percebido durante a referida inspeção.

## b. Supervisão – Contribuiu

Devido ao fato da Inspetoria Técnica não ter detectado, durante as inspeções programadas, o desgaste que o tubo PN 412-040-204-101 estava apresentando como resultado do atrito entre o mesmo e a fuselagem da aeronave.

5.2.2 - Fator material

Projeto: Contribuiu.

Considerando que o previsto no “check list” do BELL 412 para o caso de baixa pressão de óleo na transmissão principal é o pouso assim que possível, o procedimento contribuiu diretamente para o aumento da gravidade deste acidente. Como a BELL Corp. não garante o vôo sem pressão de óleo na transmissão principal, o mais adequado seria o pouso imediato.

---

Em, 04 / 03 / 2008.