

**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE**  
**ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - Nº 055/CENIPA/2012**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PT-YBH</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>206L-4</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>17OUT2002</b>



# 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.....	8
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 .....	9
3 CONCLUSÃO.....	10
3.1 Fatos.....	10
3.2 Fatores contribuintes .....	11
3.2.1 Fator Humano.....	11
3.2.2 Fator Material .....	11
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV) .....	11
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	12
6 DIVULGAÇÃO.....	12
7 ANEXOS.....	13

## SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-YBH, modelo 206L-4, ocorrido em 17OUT2002, classificado como falha do motor em voo.

Durante a realização de um procedimento de autorrotação, em razão de uma falha do motor em voo, a aeronave tocou bruscamente o solo, ocorrendo o corte do cone de cauda pela pá do rotor principal.

O piloto e os passageiros saíram ilesos.

A aeronave teve danos graves.

Não houve a designação de representante acreditado.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ABAG	Associação Brasileira de Aviação Geral
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANOMA	Associação Nacional das Oficinas de Manutenção de Aeronaves
APPA	Associação de Pilotos e Proprietários de Aeronaves
ATS	<i>Air Traffic Services</i> – Serviços de tráfego aéreo
BH06	Habilitação técnica de aeronave tipo 206L-4
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CCF	Certificado de Capacidade Física
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
DAC	Departamento de Aviação Civil
DIPAA	Divisão de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Lat	Latitude
Long	Longitude
PCH	Licença de Piloto Comercial – Helicóptero
PPH	Licença de Piloto Privado – Helicóptero
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
SERAC	Serviço Regional de Aviação Civil
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SNETA	Sindicato Nacional das Empresas de Táxi-Aéreo
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i> – Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> – Regras de voo visual

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> 206L-4 <b>Matrícula:</b> PT-YBH <b>Fabricante:</b> <i>Bell Helicopter</i>	<b>Operador:</b> Helisul Táxi-Aéreo Ltda.
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 17OUT2002 / 10:35 UTC <b>Local:</b> Fazenda Santa Rita <b>Lat.</b> 20°49'13"S – <b>Long.</b> 051°39'27"W <b>Município – UF:</b> Três Lagoas – MS	<b>Tipo:</b> Falha do motor em voo

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave realizava um voo de verificação de gasodutos para o IBAMA. A operação teve início a partir da cidade de Três Lagoas, MS, com destino à cidade de Campo Grande, MS.

Dois minutos após a decolagem, ao cruzar 800ft de altura, o piloto observou o acendimento da luz de limalha do motor. Neste instante iniciou uma curva à direita, em direção a uma clareira para realizar um pouso de verificação.

Durante esse procedimento, segundos após o acendimento da luz, o piloto ouviu forte ruído vindo do motor, seguido da perda de potência.

Imediatamente entrou em autorrotação e durante o *flare* o helicóptero tocou bruscamente o solo.

### 1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	01	05	-

### 1.3 Danos à aeronave

Danos graves no rotor principal, cone de cauda e rotor de cauda.

### 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	10.000:00
Totais nos últimos 30 dias	50:00
Totais nas últimas 24 horas	03:00
Neste tipo, de aeronave	5.000:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	50:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	03:00

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

### **1.5.1.1 Formação**

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Helicóptero (PPH) na Escola Prática, em 1982.

### **1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados**

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial – Helicóptero (PCH) e estava com a habilitação técnica de aeronave tipo 206L-4 (BH06) válida.

### **1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo**

O piloto estava qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o tipo de voo.

### **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 52131, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica *Bell Helicopter*, em 1995.

O certificado de aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula estavam com os registros atualizados.

A última inspeção da aeronave, do tipo “100 horas”, foi realizada em 22AGO2002 pela oficina Helisul Táxi-Aéreo, estando com 89 horas e 55 minutos voadas após a inspeção.

## **1.7 Informações meteorológicas**

As condições 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**

Não houve o desprendimento de partes da aeronave antes do impacto. Houve a ruptura do cone de cauda pelo rotor principal.

## **1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas**

### **1.13.1 Aspectos médicos**

Não foram encontrados indícios da participação do fator fisiológico neste acidente.

### **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**

Houve fogo no motor do helicóptero, sendo controlado pelo piloto com o uso do extintor interno da aeronave.

## **1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave**

Nada a relatar.

## **1.16 Exames, testes e pesquisas**

Segundo resultado da análise preliminar, é possível afirmar que a falha do motor foi provocada por colapso estrutural, seguido da desintegração do disco de turbina número 03. Este fenômeno é conhecido no meio aeronáutico como *rotor burst*.

O colapso provavelmente ocorreu em razão dos danos sofridos pelo disco de turbina por ocasião de um acidente anterior, ocorrido em 22MAR1999.

Naquela ocasião, o módulo de turbina S/N CAT-998126 estava instalado no motor S/N 895755, que por sua vez, equipava o helicóptero PT-YAA, de propriedade da CEMIG, o qual ficou completamente destruído no acidente.

Os danos na região central do disco, provavelmente pequenas fissuras, resultaram das elevadas cargas de inércia sofridas pelo disco em razão do impacto do conjunto rotor contra o solo.

Observou-se que a transferência do módulo de turbina da aeronave da CEMIG para o atual proprietário não estava documentada na *Transfer Record*, bem como a ficha *Cycle Record Turbine Assembly* apresentava preenchimento incompleto após o último registro da CEMIG, em 30DEZ1998.

De acordo com documentação fornecida pela CEMIG, os salvados do acidente com a aeronave PT-YAA, incluindo o módulo em questão, cujo disco apresentou falha, ficaram a cargo da seguradora.



A evidência formal da utilização de parte envolvida em acidente encontra-se na ficha *Service Record – Turbine Assembly*. Nesta ficha consta que o módulo foi removido do motor e possivelmente instalado na aeronave acidentada em 21JAN2001, um ano e dez meses após o acidente.

### 1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

A aeronave era de propriedade da JAT Táxi-Aéreo e estava sendo operada pela Helisul Táxi-Aéreo.

### 1.18 Aspectos operacionais

A aeronave realizava um voo de verificação de gasodutos para o IBAMA.

A operação teve início a partir da cidade de Três Lagoas, MS, com destino à cidade de Campo Grande, MS.

Dois minutos após a decolagem, ao cruzar 800ft de altura, o piloto observou o acendimento da luz de limalha do motor. Nesse instante iniciou uma curva à direita, em direção a uma clareira para realizar o pouso de verificação.

Durante esse procedimento, segundos após o acendimento da luz, o piloto ouviu forte ruído vindo do motor, seguido da perda de potência e do acendimento de várias luzes no painel de alarme, inclusive de baixa rotação do rotor principal.

Imediatamente entrou em autorrotação e, durante o *flare* (manobra utilizada para reduzir a velocidade de deslocamento à frente), o helicóptero tocou bruscamente o solo.

O toque brusco provocou o corte do cone de cauda pelas pás do rotor principal.

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

O piloto possuía grande experiência no equipamento e no tipo de operação que estava realizando.

Não houve participação dos aspectos fisiológicos e psicológicos para a ocorrência.

Como visto, houve um colapso estrutural do motor, seguido da desintegração do disco de turbina nº3.

O módulo de turbina instalado no helicóptero acidentado fora instalado, anteriormente, na aeronave PT-YAA, que sofrera um acidente em 22NOV1999, ficando completamente destruída.

Os salvados da aeronave acidentada (PT-YAA) foram entregues a uma Companhia de Seguros.

Não houve o registro da transferência do módulo de turbinas no *Transfer Record*, entre as duas empresas operadoras de helicóptero.

A ficha *Cycle Record Turbine Assembly* apresentava preenchimento incompleto após o último registro da CEMIG, em 30DEZ1998.

Dessa forma, foi utilizado um módulo de turbina proveniente de um helicóptero que havia se acidentado, no motor do PT-YBH. No acidente anterior (PT-YAA), houve impacto do conjunto rotor contra o solo, acarretando em uma elevada carga de inércia sofrida pelo disco da turbina.

A carga de inércia provavelmente propiciou o surgimento de pequenas fissuras, as quais provavelmente levaram à desintegração do disco de turbina nº3, fazendo com que o motor falhasse em voo.

Durante a realização final da manobra de autorrotação, é provável que o piloto tenha optado por realizar o pouso no ponto, em vez de pouso corrido, por não conhecer as características do terreno. Dessa forma, utilizou com grande amplitude o comando de cíclico para reduzir o deslocamento da aeronave, permitindo que o rotor seccionasse o cone de cauda.

### 3 CONCLUSÃO

#### 3.1 Fatos

- a) o piloto estava com o CCF válido;
- b) o piloto estava com o CHT válido;
- c) o piloto era qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o voo;
- d) a aeronave estava com o CA válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) a aeronave realizava um voo de verificação de gasodutos para o IBAMA;
- g) a operação teve início a partir da cidade de Três Lagoas, MS, com destino à cidade de Campo Grande, MS;
- h) dois minutos após a decolagem, ao cruzar 800ft de altura, o piloto observou o acendimento da luz de limalha do motor;
- i) o piloto iniciou uma curva à direita, em direção a uma clareira para realizar um pouso de verificação;
- j) segundos após o acendimento da luz, o piloto ouviu forte ruído vindo do motor, seguido da perda de potência e do acendimento da luz de baixa rotação do rotor principal;
- k) imediatamente, o piloto comandou uma autorrotação e, durante o *flare*, o helicóptero tocou bruscamente o solo;
- l) o toque brusco provocou o corte do cone de cauda pelas pás do rotor principal;
- m) a falha do motor foi decorrente de um colapso estrutural do motor, seguido da desintegração do disco de turbina nº3;
- n) o módulo de turbina que equipava o motor do helicóptero havia sofrido um acidente anterior, quando equipava outro helicóptero, em que houve impacto do conjunto rotor contra o solo;
- o) a aeronave teve danos graves; e
- p) o piloto e os passageiros saíram ilesos.

## **3.2 Fatores contribuintes**

### **3.2.1 Fator Humano**

#### **3.2.1.1 Aspecto Médico**

Não contribuiu.

#### **3.2.1.2 Aspecto Psicológico**

##### **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 à operação da aeronave**

##### **a) Aplicação dos comandos – indeterminado**

É provável que, para realizar o pouso no ponto, o piloto tenha utilizado o comando de cíclico com grande amplitude para reduzir rapidamente o deslocamento da aeronave, permitindo que o rotor seccionasse o cone de cauda.

##### **b) Manutenção da aeronave – indeterminado**

Os serviços de manutenção não estavam adequados pelo fato de os registros estarem incompletos, denotando a falta de controle de componentes, assim como ao permitir a instalação de um item essencial para o funcionamento do motor retirado de outra aeronave acidentada, o qual provavelmente deu origem à falha do motor em voo.

##### **c) Supervisão gerencial – indeterminado**

O operador da aeronave permitiu a instalação de um item essencial para o funcionamento do motor, sem preocupar-se com a origem do material, deixando de verificar que os registros de manutenção estavam em desacordo, item que, provavelmente, deu origem à falha do motor em voo.

#### **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**

Nada a relatar.

#### **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 SERAC-4:**

**Ao SERAC-4, recomenda-se:**

**RSV (A) 037 / 2004 – SIPAC-4**

**Emitida em: 17/09/2004**

1) Confeccionar e distribuir Divulgação Operacional sobre o acidente, na sua área de jurisdição, bem como desenvolver atividades educativas para evitar a ocorrência de utilização de itens de aviação sem a devida manutenção/inspeção.

##### **Recomendações de Segurança de Voo emitidas pela Divisão de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (DIPAA) do Departamento de Aviação Civil (DAC):**

**Aos SERAC 2, 3, 5 e 6, recomenda-se:**

**RSV (A) 006 / 2005 – DIPAA**

**Emitida em: 23/02/2005**

1) Realizar Vistoria Técnica nas Empresas PRATIKA, CEMIG, JAT Táxi-Aéreo e HELISUL, com o objetivo de verificar o cumprimento das normas previstas na IAC 3149, visando assegurar que todo o material de uso aeronáutico está certificado e com a etiqueta de aprovação de aeronavegabilidade (formulário SEGVOO 003) devidamente preenchida.

**A todos os SERAC, recomenda-se:**

**RSV (A) 007 / 2005 – DIPAA**

**Emitida em: 23/02/2005**

1) Envidar esforços junto aos proprietários, operadores, empresas operadoras, empresas de manutenção, aeroclubes, associações, etc. no sentido de divulgar a necessidade do uso das etiquetas de aprovação de aeronavegabilidade (Formulário SEGVOO 003), previstas pela IAC 3149, para todo material de uso aeronáutico.

##### **Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo CENIPA:**

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

**RSV (A) 219 / 2012 – CENIPA**

**Emitida em: 03/07/2012**

1) Divulgar o conteúdo do presente relatório aos operadores da aviação de táxi aéreo e às oficinas de manutenção de aeronaves, enfatizando a importância da certificação da origem e da rastreabilidade do material de uso aeronáutico.

#### **5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

–Foi elaborada e divulgada a Divulgação Operacional nº 59/SIPAA-4/2004 de 17SET2004.

#### **6 DIVULGAÇÃO**

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Associação de Pilotos e Proprietários de Aeronaves (APPA)
- Associação Nacional das Oficinas de Manutenção de Aeronaves (ANOMA)

–Helisul Táxi-Aéreo Ltda.

–SERIPA IV

–Sindicato Nacional das Empresas de Táxi-Aéreo (SNETA)

## **7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 03 / 07 / 2012