

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - Nº 036/CENIPA/2009**

**OCORRÊNCIA**

**ACIDENTE**

**AERONAVE**

**PR-HFB**

**MODELO**

**AS-350 B2**

**DATA**

**04 AGO 2004**



# ADVERTÊNCIA

*A elaboração deste Relatório Final está em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, conhecida por Convenção de Chicago de 1944, que foi recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro através do Decreto n° 21.713, de 27 de agosto de 1946.*

*Este relatório técnico reflete o resultado da investigação SIPAER conduzida para a identificação das circunstâncias que contribuíram ou podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência. Conforme a Lei n° 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 objetivo único deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, denominadas Recomendações de Segurança Operacional, cujo acatamento é da responsabilidade daquele a que corresponder o nível mais alto na hierarquia da organização para a qual se aplicam.*

*Contudo, não é foco deste trabalho quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes e variáveis que condicionaram o desempenho humano, tenham sido elas individuais, psicossociais ou organizacionais, cuja interação compôs o cenário favorável à ocorrência.*

*A presente investigação, conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses, não considerou qualquer procedimento de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal. Portanto, o uso deste relatório para qualquer propósito diferente de prevenção de acidentes aeronáuticos poderá levar a interpretações e conclusões errôneas.*

*Com vistas à proteção das pessoas que fornecem informações no curso da investigação SIPAER, ressalta-se que 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.*

**ÍNDICE**

Nº ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PÁGINA
	SINOPSE	04
	GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS	05
1.	INFORMAÇÕES FACTUAIS	06
1.1	Histórico da ocorrência	06
1.2	Danos pessoais	06
1.3	Danos à aeronave	06
1.4	Outros danos	06
1.5	Informações acerca do pessoal envolvido	07
1.5.1	Informações acerca dos tripulantes	07
1.5.2	Aspectos operacionais	07
1.6	Informações acerca da aeronave	08
1.7	Informações meteorológicas	08
1.8	Auxílios à navegação	09
1.9	Comunicações	09
1.10	Informações acerca do aeródromo	09
1.11	Gravadores de voo	09
1.12	Informações acerca do impacto e dos destroços	09
1.13	Informações médicas e psicológicas	09
1.13.1	Aspectos médicos	09
1.13.2	Informações ergonômicas	09
1.13.3	Aspectos psicológicos	09
1.13.3.1	Informações individuais	09
1.13.3.2	Informações psicossociais	09
1.13.3.3	Informações organizacionais	09
1.14	Informações acerca de fogo	10
1.15	Informações acerca de sobrevivência e/ou abandono da aeronave	10
1.16	Exames, testes e pesquisas	10
1.17	Informações organizacionais e de gerenciamento	10
1.18	Informações adicionais	11
1.19	Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação	11
2.	ANÁLISE	11
3.	CONCLUSÕES	12
3.1	Fatos	12
3.2	Fatores contribuintes	13
4.	RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL	14
5.	AÇÃO CORRETIVA E PREVENTIVA JÁ ADOTADA	15
6.	DIVULGAÇÃO	15
7.	ANEXOS	15

**SINOPSE**

O presente Relatório Final é relativo ao acidente com a aeronave PR-HFB, modelo AS-350 B2 Esquilo, no Município de Coronel Sapucaia – MS, em 04 AGO 2004, tipificado como perda de controle em voo.

Durante a aproximação para a área de pouso, a tripulação perdeu o controle da aeronave, que colidiu contra o solo. Os pilotos sofreram lesões graves, o operador aerotático faleceu e os passageiros sofreram lesões leves. A aeronave ficou completamente destruída.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CTA	Centro Técnico Aeroespacial
IAC	Instrução de Aviação Civil
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IGE	<i>In ground effect</i> – sob o efeito solo
METAR	Informe aeronáutico meteorológico regular
NM	<i>Nautical Miles</i> (milhas náuticas)
OGE	<i>Out off ground effect</i> – fora do efeito solo
PCH	Licença de piloto comercial de helicóptero
PM	Polícia Militar
RC	Rotor de cauda
SBCG	Designativo do Aeroporto Internacional de Campo Grande – MS
SBPP	Designativo do Aeroporto Internacional de Ponta Porã - MS
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
VFR	<i>Visual flight rules</i> (Regras de voo visual)

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> AS-350 B2 (ESQUILO) <b>Matrícula:</b> PR-HFB	<b>Operador:</b> Polícia Federal
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 04 AGO 2004 11: 45 UTC <b>Local:</b> Fazenda Uiver <b>Município, UF:</b> Coronel Sapucaia – MS	<b>Tipo:</b> Perda de controle em voo

## 1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A tripulação realizava uma missão de deslocamento sob regras de voo visual (VFR) da cidade de Ponta Porã – MS para a Fazenda Uiver, próxima ao Município de Coronel Sapucaia – MS.

Ao chegar à fazenda, os pilotos selecionaram um local para o pouso e desembarque. Em seguida, enquadraram o eixo final de aproximação. Quando a aeronave estava a aproximadamente 15 metros de altura, ocorreu uma guinada à esquerda e a aeronave começou a girar descontroladamente e a descer, resultando na colisão da cauda contra o terreno e, ato contínuo, da cabine contra o solo.

O operador aerotático, que foi lançado para fora da aeronave, faleceu no local, enquanto os pilotos sofreram lesões graves e os passageiros sofreram lesões leves. A aeronave ficou economicamente irrecuperável.

### 1.2 Danos pessoais

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

### 1.3 Danos à aeronave

A aeronave sofreu danos graves e generalizados.

### 1.4 Outros danos

Não houve.

## 1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

### 1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

Horas voadas		
Discriminação	PILOTO	CO-PILOTO
Totais	1.776:00	272:00
Totais nos últimos 30 dias	28:20	10:30
Totais nas últimas 24 horas	00:50	00:50
Neste tipo de aeronave	302:00	50:30
Neste tipo nos últimos 30 dias	28:20	10:30
Neste tipo nas últimas 24 horas	00:50	00:50

#### 1.5.1.1 Formação

O piloto formou-se em 1992 pela Escola Superior de Aviação de São Paulo – SP. O copiloto formou-se em 2002 pela Escola de Formação Aeronáutica de Itajubá – MG.

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

O piloto possuía licença de piloto comercial de helicóptero (PCH) e estava com sua habilitação para a aeronave Esquilo monomotor (H-350) válida. Havia realizado o último recheque em 23 JAN 2004.

O copiloto possuía licença de piloto comercial de helicóptero (PCH). Encontrava-se em instrução na aeronave, de modo que ainda não possuía o Certificado de Habilitação Técnica (CHT) da mesma. Contudo, estava com a habilitação válida para a aeronave Esquilo bimotor (H-355), na qual havia realizado o último recheque em 08 NOV 2003.

#### 1.5.1.3 Qualificação e experiência de vôo para o tipo de voo

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

O copiloto ainda estava em instrução na aeronave AS350 B2 e, portanto, não havia concluído o programa de treinamento. Como se tratava de uma missão operacional, o copiloto não estava qualificado e não possuía experiência na aeronave.

#### 1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

Os membros da tripulação, ambos os pilotos e o operador aerotático estavam com o certificado de capacidade física (CCF) válido.

### 1.5.2 Aspectos operacionais

Para o voo do acidente, estima-se que a aeronave tenha decolado 2.303kg, portanto, com aproximadamente 53kg acima do peso máximo de decolagem previsto de 2.250Kg. O valor de 2.303Kg resultou da soma dos seguintes fatores: 1.331Kg de peso básico da aeronave, 427 kg de combustível, 10 kg de armamento e equipamentos, 535 kg de passageiros e tripulantes (90 + 95 + 80 + 85 + 95 + 90).

No momento do acidente, descontados 86Kg relativos ao consumo de 50 minutos de voo, estima-se que o peso da aeronave estava em 2.217Kg, portanto, dentro dos limites previstos. O balanceamento da aeronave, considerada a distribuição de seus ocupantes, permaneceu dentro dos limites operacionais previstos durante todo o voo.

De acordo com os gráficos de desempenho, para as condições de peso e temperatura apresentadas, a aeronave possuía condições de efetuar um voo pairado a uma altitude de até 6.000 pés fora do efeito solo (OGE – *Out Ground Effect*) e até 7.900 pés dentro do efeito solo (IGE – *In Ground Effect*). Portanto, havia potência disponível para o voo pairado dentro ou fora do efeito solo.

A aeronave decolou de Ponta Porã – MS às seis horas e 52 minutos, com seis pessoas a bordo, totalmente reabastecida. Devido ao peso elevado e às características físicas do local, o Comandante deslocou a aeronave até o extremo do terreno antes de iniciar a decolagem.

Logo após a decolagem, a aeronave curvou para o Sul. A atmosfera estava turbulenta e o vento apresentava variações que tornavam o voo desconfortável. A aeronave seguiu para a Fazenda Uivaer, situada a aproximadamente 50 NM do Município de Coronel Sapucaia – MS. Durante o voo, os pilotos se revezaram na pilotagem, como era usual nas operações aéreas, apesar de o copiloto ainda não estar habilitado na aeronave.

Ao chegar ao destino, com aproximadamente 45 minutos de vôo, foram realizados três sobrevoos da área para a escolha do local adequado para o pouso. O vento era forte e a temperatura em torno de 25°C. O operador aerotático abriu a porta e se posicionou fora da aeronave, de pé sobre o esqui direito, ficando preso somente pelo rabo de macaco, conforme previa a doutrina de operação para aquele tipo de missão.

As equipes de solo aguardavam próximas da área de desembarque e presenciaram todo o tráfego da aeronave antes da perda de controle em voo. Segundo essas testemunhas, a partir do referencial delas, a aeronave efetuou o tráfego pela esquerda (trajetória anti-horária) e enquadrou a área de pouso (setor de um pasto cercado) com vento de proa. No entanto, segundo declaração do piloto, o tráfego foi realizado pela direita, para melhor visualização do comandante, com vento de proa para uma área de pasto cercada.

Segundo o piloto, foi iniciada uma rampa de aproximação de grande ângulo, pois havia um curral e algumas árvores baixas (cerca viva). Quando estavam a uns 15 metros do solo, a aeronave deu uma forte guinada à esquerda, com giro da cauda à direita.

Assim, verifica-se que estavam presentes fatores que favorecem a perda de controle direcional tais como peso elevado, vento forte e variável, atitude de desaceleração à baixa altura, uso de potência elevada, baixa velocidade, altitude e temperatura moderadas.

## **1.6 Informações acerca da aeronave**

A aeronave de prefixo PR-HFB, modelo AS-350 B2, fabricada pela EUROCOPTER em 2002 sob número de série 3557, estava com o certificado de aeronavegabilidade nº 16205 válido. As cadernetas de célula, de motor e de hélice estavam atualizadas.

Por ocasião do acidente, a aeronave possuía um total de 668 horas e 20 minutos de vôo e havia voado 53 horas e 40 minutos desde sua última inspeção (do tipo 30 horas), concluída pela Helibrás em 17 JUL 2004.

## **1.7 Informações meteorológicas**

No momento do acidente, segundo METAR de SBPP (Ponta Porã – MS) e SBCG (Campo Grande – MS), não havia restrições quanto à visibilidade. A temperatura estava em torno de 25°C e as condições atmosféricas eram de vento forte com variações de velocidade e de direção, com predominância Norte/Nordeste.



## **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**

A colisão contra o solo se deu inicialmente com a parte detrás da cauda, seguida pelo o rotor de cauda e, posteriormente, pelo esqui principal direito. Após o impacto inicial, houve a ruptura do cone traseiro juntamente com as estruturas de acionamento do rotor de cauda. Como resultado da colisão do esqui principal direito e do deslocamento lateral da aeronave, houve o tombamento da cabine para a direita e a colisão do rotor principal contra o solo. Os destroços ficaram concentrados ao redor da aeronave.

## **1.13 Informações médicas e psicológicas**

### **1.13.1 Aspectos médicos**

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

### **1.13.2 Informações ergonômicas**

Nada a relatar.

### **1.13.3 Aspectos psicológicos**

Não pesquisados.

#### **1.13.3.1 Informações individuais**

O piloto (comandante) formou-se Oficial da Polícia Militar de São Paulo, tendo realizado sua qualificação como piloto naquela corporação, em 1992. Serviu no Grupamento de Rádio patrulha Aérea até 1996, quando tomou posse como delegado da Polícia Federal, onde desenvolvia atividades específicas não voltadas para o voo. Em janeiro de 2001 voltou efetivamente para a atividade aérea.

O copiloto iniciou seu processo de qualificação para piloto em 1999. Em 2002 foi transferido para a Coordenação de Aviação Operacional. Possuía dois anos de experiência efetiva de voo.

#### **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 abandono da aeronave**

Os capacetes disponíveis para os tripulantes estavam no bagageiro lateral direito da aeronave; portanto, não foram utilizados.

Os pilotos e os três passageiros estavam usando o cinto de segurança. O operador aerotático estava fora da cabine, em pé sobre o esqui direito, preso à aeronave somente pelo rabo de macaco, que foi ajustado com folga para permitir que o tripulante pudesse visualizar eventuais agressores e proporcionar maior proteção à aeronave.

Durante a queda da aeronave, o operador aerotático caiu do lado de fora, com as pernas sob a fuselagem, tendo falecido em virtude das diversas lesões sofridas. Apesar de lesionados, os demais ocupantes abandonaram a aeronave após sua parada total.

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

Inicialmente, os destroços, principalmente os componentes do sistema de acionamento do rotor de cauda, foram submetidos ao exame visual. Posteriormente, a haste de comando de passo e o cabo teleflex fraturados foram examinados no Centro Técnico Aeroespacial (CTA) por meio do processo de microscopia eletrônica de varredura.

Os dados obtidos pelos exames realizados na divisão de materiais do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) do CTA, constantes do Relatório 44-AMR-E/2004, revelaram que as fraturas do cabo teleflex e da haste de comando ocorreram devido à sobrecarga decorrente do acidente.

No mesmo sentido, o Relatório de Acidente TTA-R-084/04, elaborado pela assistência técnica da Helibrás, evidenciou que o sistema de acionamento do rotor de cauda funcionava corretamente até o momento do impacto contra o solo.

### **1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento**

Ambos os pilotos fizeram referências à boa estrutura de funcionamento do serviço aéreo no tocante à qualidade dos equipamentos (aeronaves) e à sua manutenção, realizada pela Helibrás. Contudo, verificou-se que nem sempre havia mecânico disponível para os procedimentos de pré e pós-voo das missões.

Ademais, no tocante à instrução e ao treinamento de voo, as informações colhidas apontaram para:

a) possibilidade de realização de poucos cursos para capacitação, haja vista o grande número de horas trabalhadas;

b) deficiência de treinamento pela alegação de falta de verbas e/ou de falta de disponibilidade de aeronaves, uma vez que as mesmas usualmente se encontravam envolvidas nas missões;

c) realização de instrução durante as missões reais, ocasionando prejuízo no aproveitamento do aluno devido ao caráter prioritário da missão em relação à atividade de instrução.

### 1.18 Informações adicionais

O copiloto, que ainda não era habilitado no Esquilo monomotor, estava autorizado pela chefia dele a participar das missões como copiloto. Ou seja, no voo do acidente, o copiloto participava de uma missão operacional antes de haver concluído o treinamento recomendado e realizado o voo de cheque previsto.

Houve algumas contradições entre as informações prestadas pelo piloto (comandante) e os demais dados coletados ao longo da investigação, a saber:

- O piloto informou que o tráfego foi realizado pelo seu lado, ou seja, pela direita (trajetória horária), contrariando os depoimentos das testemunhas visuais no solo e o croqui elaborado pelos peritos da Polícia Federal que indicam que o tráfego foi feito pela esquerda (trajetória anti-horária). O tráfego pela esquerda facilitaria a visualização dos obstáculos pelo copiloto, o qual, hipoteticamente, poderia estar nos comandos da aeronave por ocasião do pouso.

- O piloto informou que não havia capacetes a bordo da aeronave; entretanto, verificou-se nas fotos tiradas no local que os capacetes estavam em sacolas verdes no bagageiro lateral da aeronave.

- O piloto informou que tentou controlar a aeronave aliviando o torque (coletivo para baixo); entretanto, o copiloto mencionou que o piloto tentou arremeter, ou seja, aumentando o torque pela aplicação do coletivo (coletivo para cima). Naquelas circunstâncias, o aumento do torque tenderia a dificultar a recuperação do controle da aeronave, isto é, contribuiria para acelerar o giro que se buscava cessar.

### 1.19 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Nada a relatar.

## 2. ANÁLISE

Sob determinadas condições, o rotor de cauda pode perder sua efetividade por razões aerodinâmicas. Em aeronaves AS-350 B2, a concomitância de uso de potência elevada, de rampa de aproximação mais acentuada que a normal, de atitude de desaceleração à baixa velocidade e de vento relativo vindo da direita podem favorecer a perda de efetividade do rotor de cauda.

O fenômeno supracitado decorre do fornecimento de ar turbilhonado para o rotor de cauda, resultando em uma guinada súbita para a esquerda (cauda para a direita, como ocorreu no acidente), o que poderá ocasionar na perda de controle sobre o giro da aeronave, se não for adotada a medida corretiva de forma adequada.

Para recuperar a efetividade do rotor de cauda, a correção seria retirar a aeronave da área de ar turbilhonado, cedendo o cíclico e aliviando o passo coletivo, até que fosse readquirida a sustentação e a condição normal do voo. Entretanto, com apenas 15 metros de altura, não seria possível aplicar essa correção e obter sucesso numa arremetida sem colidir contra o terreno.

Com o rotor principal girando no sentido horário e a aeronave (nariz e cauda) girando no sentido anti-horário, as pás do rotor de cauda passaram a operar dentro do ar turbilhonado, ou seja, readmitiam o ar que estava sendo impulsionado pelo próprio rotor de cauda. Sabidamente, a formação de anéis de vórtice nas cercanias do rotor de cauda pode diminuir sua eficiência, chegando a anular completamente o seu efeito antitorque.

Conforme mencionado, para readquirir a efetividade do rotor de cauda, a técnica de recuperação preconiza a imediata redução do passo coletivo (comando do coletivo para baixo) e a redução do ângulo de atuação do pedal direito (pedal direito recuado). Segundo o piloto, ele, nos comandos da aeronave, imediata e simultaneamente, comandou o nariz à frente (comando do cíclico à frente), aliviou o torque (comando do coletivo para baixo) e acionou (avançou) o pedal direito. Portanto, verifica-se que, em lugar de aliviar o pedal direito o piloto avançou o pedal direito, aumentando o passo no angulo das pás do rotor de cauda, que girava no ar turbilhonado.

Também segundo o piloto, apesar de sua atuação, a aeronave afundou em curva pela esquerda e, quando o vento relativo ficou de cauda, ele sentiu o giro aumentar. Com o chão chegando, ele instintivamente calçou (puxou para cima) o comando do coletivo, visando reduzir a descida, resultando em aumento na razão de giro da aeronave. De fato, com a efetividade do rotor de cauda comprometida, o aumento do torque no rotor principal (comando do coletivo para cima) resulta no aumento da razão de giro da aeronave no sentido anti-horário, conforme ocorreu.

Na entrevista, o copiloto mencionou que o piloto tentou arremeter, ou seja, aumentando o torque pela aplicação do coletivo (coletivo para cima). Portanto, a alegada tentativa do piloto de amortecer o impacto contra o solo teria sido interpretada pelo copiloto como uma tentativa de arremetida.

Para afastar a hipótese de falha da aeronave e de seus componentes, foram procedidos diversos exames.

Logo após o acidente, o mecânico da aeronave, acompanhado do oficial investigador, inspecionou os destroços e elaborou um Termo de Avaliação Técnica Preliminar. Na oportunidade, verificou-se que o rotor de cauda havia colidido contra o solo no seu ângulo máximo, correspondente ao pedal direito todo atuado à frente.

Posteriormente, a aeronave foi verificada por uma equipe do SERAC-6 juntamente com a assistência técnica da Helibrás. O relatório da Helibrás evidenciou com detalhes os indícios de que todos os danos provocados aos sistemas de comando da aeronave ocorreram em razão do impacto contra o solo, excluindo a hipótese de mau funcionamento em voo.

Adicionalmente, foram recolhidas para o CTA as extremidades da haste de comando do rotor de cauda (RC), que estava rompida, a fim de comprovar definitivamente que a ruptura do material ocorreu após o impacto contra solo. A conclusão foi a de que a ruptura ocorrera por sobrecarga, provavelmente resultante da tração imposta ao conjunto durante a colisão.

Todos estes dados foram utilizados na elaboração do parecer sobre o Fator Material, confirmando a inexistência de indícios de uma perda mecânica da tração, de perda de potência do motor ou de falhas no comando de passo do rotor de cauda em voo.

### **3. CONCLUSÕES**

#### **3.1 Fatos**

- a. A aeronave se encontrava aeronavegável.
- b. Não foram encontrados indícios de falha da aeronave ou de seus componentes.
- c. Tratava-se de uma operação policial real.
- d. Não foi possível definir quem pilotava a aeronave no momento do acidente.

- e. Segundo o piloto, ele pilotava a aeronave no momento do acidente.
- f. O piloto era habilitado na aeronave, enquanto o copiloto estava em instrução na aeronave.
- e. Havia ventos de rajada na região.
- f. A rampa de aproximação foi realizada com grande ângulo porque havia obstáculos que impossibilitavam a execução de uma aproximação normal de baixo ângulo.
- g. A potência utilizada para aproximação de grande ângulo foi maior do que aquela usada em uma aproximação normal.
- h. A aproximadamente 15 metros de altura, a aeronave iniciou uma série de giros e começou a afundar.
- i. Segundo o piloto, ele tentou controlar a guinada da aeronave pelo uso de potência e pela aplicação do pedal direito.
- j. Segundo o piloto, para reduzir a razão de afundamento, ele aumentou o torque do rotor principal, resultando no aumento da razão de giro da aeronave.
- k. A aeronave colidiu a cauda contra o solo, tombou para a direita e sofreu danos graves e generalizados.
- l. Os três passageiros sofreram lesões leves, os pilotos sofreram lesões graves e o operador aerotático faleceu no acidente.

## **3.2 Fatores contribuintes**

### **3.2.1 Fator Humano**

#### **3.2.1.1 Aspecto Médico**

Não contribuiu.

#### **3.2.1.2 Aspecto Psicológico**

Indeterminado.

#### **3.2.1.3 Aspecto Operacional**

##### **a. Condições meteorológicas – Contribuiu**

A variação da velocidade do vento, que soprava com rajadas, aliada a outros fatores, contribuiu para a perda de efetividade do rotor de cauda.

##### **b. Aplicação de comando – Contribuiu**

Levando-se em conta a contradição apontada em 3.1(d), quem pilotava a aeronave (piloto ou copiloto) permitiu que a mesma atingisse condições de rampa, de razão de afundamento e de potência elevada que favoreceram a perda de efetividade do rotor de cauda.

Ademais, durante a tentativa de correção, segundo o piloto, ele teria aplicado o pedal direito em lugar de aliviá-lo. A redução imediata do passo coletivo, associada à não aplicação do pedal direito a todo curso teriam aumentado as chances de o rotor de cauda readquirir a efetividade.

### c. Planejamento gerencial – Indeterminado

Na hipótese de o copiloto estar pilotando a aeronave por ocasião do pouso, a autorização para que ele (não habilitado na aeronave) participasse de uma missão policial real indicaria a contribuição do planejamento gerencial para o acidente. O planejamento gerencial caracteriza-se pela inadequação no planejamento realizado pela organização, em seu nível gerencial, sobretudo no tocante à alocação de recursos materiais e humanos para o desenvolvimento das atividades operacionais.

### d. Julgamento – Contribuiu

A tripulação, que operava a aeronave com peso próximo ao máximo para pouso, na presença de vento com rajadas, selecionou um local para pouso cujos obstáculos requeriam a realização de uma aproximação com rampa acentuada e potência elevada, favorecendo a perda de efetividade do rotor de cauda.

### e. Pouca experiência do piloto – Indeterminado

Na hipótese de o copiloto estar pilotando a aeronave por ocasião do pouso, tem-se que a pouca experiência dele na aeronave teria contribuído para que ele permitisse que a mesma atingisse as condições de rampa, de razão de afundamento e de potência elevada que favoreceram a perda de efetividade do rotor de cauda.

## 3.2.2 Fator Material

Não contribuiu.

## 4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL

*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 da consequência de uma falha ativa. Sob a ótica do SIPAER, é essencial para a segurança operacional, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.*

### Recomendações de Segurança Operacional emitidas pelo SERAC VI

#### **À Coordenação Operacional da Polícia Federal:**

#### **RSV (A) 01/A/07 - SERAC 6**

**Emitida em 15/MAI/07**

1- Definir critérios sobre o uso dos equipamentos de segurança disponíveis na aeronave, especificamente quanto à obrigatoriedade do uso de capacetes de proteção individual e quanto à correta utilização do rabo de macaco pelos operadores aerotáticos.

#### **RSV (A) 02/B/07- SERAC 6**

**Emitida em 15/MAI/07**

2- Estabelecer critérios sobre a composição das tripulações operacionais, tripulação mínima na aeronave para o tipo de missão, formação operacional recomendada, responsabilidade pelo cálculo de peso e decolagem, deveres de cada tripulante a bordo e demais informações consideradas essenciais para a segurança de voo. (Recomenda-se seguir os padrões estabelecidos na IAC 135-1002, às Empresas Aéreas).

**RSV (A) 07/A/07 - SERAC 6****Emitida em 15/MAI/07**

3- Coibir a utilização de tripulantes sem a respectiva habilitação de tipo válida para a aeronave empregada.

**Recomendações de Segurança Operacional emitidas pelo CENIPA****Aos SERIPA, recomenda-se, no prazo de doze meses:****RSO (A) 172/D/2009 – CENIPA****Emitida em 16 / 10 / 2009**

Divulgar este relatório aos operadores de asas rotativas de suas respectivas áreas de jurisdição, a fim de disseminar os ensinamentos decorrentes deste acidente, com destaque para a importância de evitar as circunstâncias que favorecem a perda de efetividade do rotor de cauda.

**5. AÇÃO CORRETIVA E PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

Nada a relatar.

**6. DIVULGAÇÃO**

1. ANAC
2. Operador da aeronave
3. HELIBRAS
4. SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII

**7. ANEXOS**

Não há.

---

Em, 16 / 10 / 2009