

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

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



**RELATÓRIO FINAL  
A-Nº009/CENIPA/2007**

**OCORRÊNCIA: ACIDENTE AERONÁUTICO**

**AERONAVE: PP – EDJ**

**MODELO: AS - 350**

**DATA: 29 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
BAFZ	Base Aérea de Fortaleza
CCF	Certificado de Capacidade Física
CIOPAER	Centro Integrado de Operações Aéreas
CHT	Certificado de Habilitação de Tipo
COMAVEX	Comando de Aviação do Exército
CTA	Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial
CTP	Caixa de Transmissão Principal
DAerM	Diretoria de Aeronáutica da Marinha
Flare	Redução do deslocamento horizontal por meio da subida do nariz do helicóptero
HELIBRAS	Helicópteros do Brasil S.A.
PAT	Plano de Ascensão Técnica
TWR	Torre de Controle

## **SINOPSE**

O presente Relatório Final é referente ao acidente ocorrido com a aeronave AS-350 Esquilo, PT-FSE, operado pelo Centro Integrado de Operações Aéreas (CIOPAER), da Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social do Estado do Ceará, ocorrido em 29 DEZ 2005.

A aeronave decolou de uma base de operação de helicópteros do CIOPAER, localizada na área patrimonial da Base Aérea de Fortaleza, às 15:08 h local (18:08 Z) para um vôo local de patrulhamento.

Já no regresso, a aeronave executou uma aproximação normal para o heliponto designado, sendo que na finalização da mesma, passou a vertical do suposto ponto de toque, em flare acentuado. Em seguida, procedeu uma arremetida no ar com curva pela esquerda, ingressando num tráfego encurtado.

Neste segundo tráfego, executado a uma altura estimada de 150 pés, ao final da curva base a aeronave encontrava-se em curva para esquerda, com elevado grau de inclinação quando, repentinamente, perdeu altura e, mantendo a inclinação lateral, veio a colidir com o terreno, em local desabitado.

Dos cinco ocupantes, três faleceram no local e dois sofreram lesões graves.

A aeronave resultou destruída e não houve danos pessoais e materiais a terceiros.

Os Fatores Contribuintes deste acidente foram:

Fator Humano

- Aspecto Psicológico
- Aspecto Operacional

Julgamento

Aplicação de Comandos

Indisciplina de Vôo

Supervisão

## **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 pelo SERAC 2**

Foram emitidas, em 25 AGO 2006, Recomendações de Segurança de Vôo ao CIOPAER, determinando:

1. Atualizar o Plano de Ascensão Técnica – PAT, no que diz respeito à formação de novos pilotos que ingressam no CIOPAER, sem experiência no AS-350, mas que possua licença de PPH.
2. Implementar um programa mínimo de manutenção operacional e reciclagens práticas e teóricas que atenda às necessidades de treinamento de todos os seus tripulantes, o qual seja adequado às operações regularmente cumpridas pelo CIOPAER com as aeronaves AS-350.
3. Adotar uma metodologia para execução, controle e supervisão do cumprimento do programa de manutenção operacional e reciclagens prática e teórica de todos os tripulantes de AS-350 no CIOPAER.
4. Estabelecer procedimento administrativo visando o efetivo controle e acompanhamento dos prazos de validade das licenças e habilitações dos tripulantes de AS-350 no CIOPAER.
5. Implementar sistemas eficazes de supervisão para as atividades ligadas ao vôo, de forma a permitir a identificação, análise e eliminação de riscos desnecessários à atividade aérea no CIOPAER.

Foram emitidas, em 25 AGO 2006, Recomendações de Segurança de Vôo à Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social do Estado do Ceará, determinando:

1. Implementar modificação no regimento interno do CIOPAER criando uma Seção de Psicologia para acompanhamento especializado e assessoria ao seu Comandante no trato dos assuntos ligados aos recursos naquela Unidade Aérea.
2. Implementar treinamento de CRM (Gerenciamento de Recursos de Tripulação) para os tripulantes do CIOPAER e para o pessoal de apoio essencial à atividade aérea.
3. Providenciar a aquisição de capacetes de vôo para os tripulantes do CIOPAER.
4. Adotar medidas buscando recursos que possibilitem prover uma dotação adequada em esforço aéreo (horas de vôo) ao CIOPAER para que seja possível ministrar instrução prática de vôo na aeronave AS-350 aos pilotos em formação.
5. Implementar estudo com o objetivo de estipular vagas e a necessidade de pilotos de AS-350 para o CIOPAER, levando em consideração o tempo de serviço (antiguidade) de modo a prover uma adequada progressão operacional dentre as turmas de Policiais Militares, Bombeiros e Delegados de Polícia, evitando a influência danosa de eventuais afastamentos, transferências ou a concentração de militares em uma mesma turma de formação no grupamento.

Foi emitida, em 25 AGO 2006, Recomendação de Segurança de Vôo ao SERAC 2/GER2, determinando:

1. Realizar uma Vistoria de Segurança de Vôo no CIOPAER, verificando as condições operacionais da entidade, dando especial atenção ao cumprimento das Recomendações de Segurança de Vôo contidas neste relatório.

Recomendações de Segurança de Vôo emitidas pelo CENIPA:

À GGIP/ANAC:

1. Divulgar o conteúdo deste relatório aos demais Órgãos de Segurança Pública dos estados da Federação que possuam grupamentos aéreos providos de aeronaves de asas rotativas.

RSV (A) 135 / A / 07 – CENIPA

Emitida em 19 / SET / 2007

2. Enfatizar, através de divulgação aos operadores, as características de desempenho da aeronave AS-350, no que diz respeito aos limites de inclinação lateral (bank angle).

RSV (A) 136 / A / 07 – CENIPA

Emitida em 19 / SET / 2007

**DIVULGAÇÃO**

- CIOPAER;
- HELIBRAS;
- Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social do Estado do Ceará;
- Gerências Regionais 1; 2; 3; 4; 5; 6; e 7;
- ANAC;
- DAerM;
- COMAVEX;
- 1º/11º GAv;
- 2º/8º GAv.

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> AS - 350 <b>Matrícula:</b> PP – EDJ	<b>OPERADOR:</b> CIOPAER / Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social do Estado do Ceará
<b>ACIDENTE</b>	<b>Data/hora:</b> 29 DEZ 2005 – 15:58 P <b>Local:</b> Base Aérea de Fortaleza <b>Município, UF:</b> Fortaleza - CE	<b>TIPO:</b> Perda de controle em vôo

## 1. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave decolou de uma base de operação de helicópteros do CIOPAER, localizada na área patrimonial da Base Aérea de Fortaleza, às 15:08 h local (18:08 Z) para um vôo local de patrulhamento.

Já no regresso, a aeronave executou uma aproximação normal para o heliponto designado, sendo que na finalização da mesma, passou a vertical do suposto ponto de toque, em flare acentuado. Em seguida, procedeu uma arremetida no ar com curva pela esquerda, ingressando num tráfego encurtado.

Neste segundo tráfego, executado a uma altura estimada de 150 pés, ao final da curva base a aeronave encontrava-se em curva para esquerda, com elevado grau de inclinação quando, repentinamente, perdeu altura e, mantendo a inclinação lateral, veio a colidir com o terreno, em local desabitado.

Dos cinco ocupantes, três faleceram no local e dois sofreram lesões graves.

A aeronave resultou destruída e não houve danos pessoais e materiais a terceiros.

## 2. DANOS CAUSADOS

### 2.1 Pessoais

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

### 2.2 Materiais

#### 2.2.1 À aeronave

A aeronave sofreu danos graves e a 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 voo	PILOTO	CO-PILOTO
Totais.....	3.240:50	77:00
Totais nos últimos 30 dias.....	09:30	04:25
Totais nas últimas 24 horas.....	01:30	00:50
Neste tipo de aeronave.....	3.096:00	40:10
Neste tipo nos últimos 30 dias.....	09:30	04:25
Neste tipo nas últimas 24 horas.....	01:30	00:50

#### b. Formação

O piloto foi formado no Aeroclube do Brasil – RJ em 1997.

A co-piloto foi formada na Prática Escola de Helicópteros Ltda em 2004.

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

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial, categoria helicóptero e estava com suas habilitações válidas.

A co-piloto possuía a licença de Piloto Privado, categoria helicóptero e não possuía a habilitação no helicóptero Esquilo AS 350 B2.

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

O piloto era qualificado e possuía experiência suficiente para a realização do tipo de voo.

A aeronave que ocupava o assento do co-piloto não era qualificada na aeronave e contava com reduzida experiência global de voo.

#### e. Validade da inspeção de saúde

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

#### 3.2 Informações sobre a aeronave

Aeronave, tipo helicóptero monomotor, modelo AS-350 B2, e número de série 3429, foi fabricada pela Helibras no ano de 2001.

Estava com seu certificado de aeronavegabilidade válido.

A última inspeção realizada foi do tipo 200 h. Sua última revisão geral foi do tipo NOVA. Realizou 70.5 h após a última inspeção e somava 1679.8h voadas até o momento do acidente.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e CG especificados pelo fabricante. O peso no momento do acidente era 1.956 kg, sendo o limite para o pouso, de 2.250 kg. O combustível remanescente era de 170 l.

As cadernetas de voo estavam atualizadas.

O PP-EDJ sofreu serviços de manutenção na véspera da ocorrência, onde foi reinstalado seu motor após retorno da Empresa Turbomeca, onde sofrera manutenção em um de seus módulos. Por ocasião desse serviço (reinstalação na aeronave) foi realizado o voo de experiência previsto, tendo os parâmetros de motor sido avaliados e verificados, estando dentro da normalidade.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

### 3.3 Exames, testes e pesquisas

Conforme relatório técnico nº TO6-CR0239A-1, elaborado pela oficina Turbomeca, após abertura da turbina, modelo ARIEL 1D1, N/S 9764, verificou-se as seguintes condições:

- COMPRESSOR AXIAL: foi constatada uma erosão de aproximadamente 1mm, na roda do compressor, devido o roçamento do duto de entrada de ar contra o compressor;
- BLEED VALVE: foi verificado o posicionamento, e a mesma encontrava-se aberta;
- Plugs magnéticos do módulo 1 e 5, não apresentavam partículas magnéticas, como também os plugs em geral;
- Realizado teste de vazão de rampa de injeção de combustível, obtendo resultado satisfatório;
- FILTRO DE ÓLEO DO MOTOR: encontrava-se limpo de partículas magnéticas;
- MÓDULO 5 (caixa de redução) - a porca guia da caixa, indicava um pequeno desalinhamento de 0,5mm. Toda caixa estava livre de rotação; os danos causados ao módulo 5 da turbina foram resultantes do desalinhamento da turbina livre, previsto por sobre velocidade da mesma;
- MÓDULO 4 (turbina livre): todas as alhetas da turbina se desprenderam do disco; os rolamentos traseiros estavam em boas condições e livres em rotação; todas as linhas de óleo estavam conectadas; todos os selos estavam presentes e havia presença de óleo na área traseira dos rolamentos; o disco da turbina livre e o eixo estavam livres em rotação; e
- MÓDULOS 2 E 3 (compressor e turbina geradora de gás): a turbina geradora de gás estava livre em rotação, após removida da turbina livre deformada; os eixos e acessórios, estavam direcionados pela geradora de gás; não foram observadas discrepâncias no conjunto.

O motor também foi examinado pelo Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial – CTA. Após a análise, foram estabelecidas as mesmas conclusões: O motor, o conjunto de transmissão principal e o rotor de cauda, estavam plenamente operacionais; a colisão com o solo se deu com estes componentes desenvolvendo potência.

Já a análise dos instrumentos de bordo indicadores de rotação do rotor, turbina de gás (Ng), temperatura dos gases de escapamento (T4), e o indicador de torque do motor (Tq), não foi conclusiva, em virtude das péssimas condições desses componentes após o impacto.

Quanto ao sistema hidráulico, o CTA concluiu que, em todos os itens que puderam ser analisados, nada foi observado que pudesse comprometer seu funcionamento antes da colisão. A bomba hidráulica, sua correia de acionamento, os servos de comandamento do disco do rotor e os links com as pás apresentavam plena operacionalidade.

Também foi realizado um ensaio de vôo pela Helibras, em que se simularam as mesmas condições da ocorrência. Foi estabelecido que, ao se imprimir sessenta graus de inclinação lateral, sem a devida compensação em arfagem, isso acarretava a perda de duzentos pés de altura em cinco segundos, sem possibilidade de manutenção de altura ou velocidade.

#### 3.4 Informações meteorológicas

A tripulação estava ciente das condições meteorológicas da região.

A visibilidade era maior ou igual a 10 km e o teto não impossibilitava a operação num circuito de tráfego padrão para helicópteros.

Desse modo, não há indícios que este fator tenha contribuído para o acidente.

#### 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

A aeronave colidiu com o solo sem deslocamento horizontal, numa atitude picada de cerca de trinta graus e inclinada para a esquerda cerca de oitenta graus, sem a ocorrência de nenhum impacto anterior.

Na colisão da aeronave com o solo, o motor soltou-se dos dois suportes existentes na parte inferior traseira (piso do compartimento do motor), ficando o mesmo deslocado e pendendo para o lado esquerdo. Também ficou parcialmente conectado, em sua parte dianteira, através do tubo guia (trompa de acoplamento) do eixo (árvore com fletores) que transmite sua potência à caixa de transmissão principal (CTP).

A CTP também soltou-se parcialmente do seu compartimento e ficou inclinada para a esquerda, presa por apenas uma de suas barras de fixação. O cone de cauda ficou parcialmente seccionado, sem que o rotor de cauda fosse danificado.

As pás dos rotores principais tocaram o solo e sofreram graves danos.

Não houve desprendimento ou perda de componentes ou peças da aeronave em vôo.

Houve desprendimento total das palhetas da turbina de potência, um indicativo de colisão no solo com potência e grande razão de afundamento, já que a violência da colisão ocasionou o rompimento do eixo de potência, propiciando o disparo da turbina.

#### 3.9 Dados sobre fogo

Não houve fogo.

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

Os tripulantes utilizavam fones de ouvido como equipamento padrão.

A utilização de capacete de vôo poderia ter minimizado as lesões apresentadas pelos ocupantes, já que todos sofreram, em diferentes níveis de gravidade, algum tipo de lesão na cabeça.

### 3.11 Gravadores de vôo

Não requeridos e não instalados.

### 3.12 Aspectos organizacionais

Os pilotos da organização tinham como hábito realizar os treinamentos de formação e manutenção operacional, em geral ao final de missões operacionais, por sua própria iniciativa, sem uma escalação prévia ou seqüência padronizada. Seu desempenho também não era registrado pelo setor de operações.

Na maioria das vezes, quando os vôos contemplavam a formação ou manutenção operacional dos co-pilotos, estes pilotavam do assento esquerdo. Apesar de contarem com duplo comando, tais aeronaves são homologadas para vôo solo, desde que o piloto aos comandos atue no assento da direita.

A pilotagem no assento da esquerda é usualmente efetuada por instrutores ou aeronavegantes em formação para instrutor, já que, ergonomicamente falando, na pilotagem daquele posto fica mais desconfortável a leitura dos instrumentos de vôo, a manipulação das manetes do assoalho e a empunhadura do comando de passo coletivo.

A evolução operacional dos co-pilotos não era sistematizada e era efetivada por critérios subjetivos, em detrimento da continuidade e do controle.

O operador do PP-EDJ já havia passado anteriormente por duas vistorias de segurança de vôo, onde foram detectados problemas básicos de ordem gerencial, de cultura de segurança de vôo e de necessidade de treinamento em CRM.

Também foi levantado que havia uma intensa valorização da figura dos comandantes operativos, que quase monopolizavam o processo decisório, em detrimento do trabalho em equipe da tripulação.

### 3.13 Aspectos operacionais

Na manhã do dia da ocorrência, o piloto em comando do PP-EDJ, participou de uma missão real de cunho policial, cujo sucesso recebeu destaque na mídia local.

Testemunhas citaram que o comandante do PP-EDJ apresentava uma pilotagem arrojada em relação aos demais pilotos, por vezes incorrendo em situações de risco desnecessário à operação da aeronave.

Outras testemunhas citaram que o piloto teria um perfeito domínio sobre a aeronave Esquilo dada a "facilidade e habilidade" com que conduzia o seu vôo, executando manobras não realizadas pelos demais.

Era o piloto que contava com maior quantidade de horas de vôo na organização e mantinha uma elevada disponibilidade para a atividade aérea.

Quanto à aeronavegante que ocupava o assento do co-piloto, todos os entrevistados externaram que, apesar de ser uma principiante no vôo, seu comportamento – na atividade aérea ou administrativa – era conservador e padronizado.

Às 18:08 Z, a aeronave PP-EDJ, com código de chamada "Águia 04", decolou de sua base de operações, no terreno da Base Aérea de Fortaleza, com cinco tripulantes à bordo e seguiu para a vertical da cidade de Fortaleza, para um voo rotineiro de patrulhamento policial.

O voo foi realizado sem alterações significativas.

No regresso, o Águia 04 estabeleceu contato com a TWR e informou estar seguindo para pouso, sendo este seu último contato.

Este último contato foi realizado pelo piloto que ocupava o assento da direita.

Conforme testemunhos, a aeronave efetuou uma perna do vento sobre as edificações da BAFZ, curvou à esquerda e entrou num perfil de aproximação normal para a base de operações.

A aeronave acabou ultrapassando o ponto para o pouso e realizou uma arremetida, ingressando em novo circuito de tráfego pela esquerda.

Segundo as testemunhas, a execução desse segundo tráfego foi a uma altura inferior à usual (500 ft), estimada em, no máximo, duzentos pés. Ao ingressar na perna-base, foi progressivamente sendo colocada em uma inclinação que, possivelmente, ultrapassou sessenta graus. Nesta condição, veio a perder altura rapidamente e, mantendo a inclinação lateral, colidiu com o solo.

Não havia condições operacionais, obstáculos no terreno ou condições meteorológicas que ditassem uma arremetida no primeiro tráfego ou o perfil executado no segundo.

#### 3.14 Aspectos fisiológicos

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

#### 3.15 Aspectos psicológicos

O piloto do PP-EDJ era o que contava com mais horas de voo dentro do grupamento aéreo. Era considerado, por unanimidade, uma pessoa extrovertida e de comportamento arrojado.

No dia do acidente, fez uma missão pela manhã, em apoio a uma perseguição a assaltantes, a qual foi coroada de êxito, sendo este piloto convocado para oferecer uma entrevista televisiva. Segundo os colegas de trabalho, ele estava muito eufórico com o resultado da missão.

Sua história de vida, relatada pelos amigos, trouxe a idéia de que estava bem e vivia junto à família, sem problemas expressos. No dia-a-dia do grupamento aéreo, era respeitado pela grande maioria, embora tenha havido manifestações de insegurança e desconforto quanto ao seu arrojo na condução da aeronave e da missão precípua.

A aeronave que ocupava o assento do co-piloto, por sua vez, era considerada, de forma também unânime, uma pessoa responsável, disciplinada e muito querida na unidade aérea.

Recém-casada com um companheiro de trabalho, também piloto da organização, realizava, no dia do acidente, seu último voo antes de um período de licença por gravidez.

Todos os entrevistados concordaram que, apesar de ser uma principiante no voo, sua forma de agir era muito padronizada.

Essa aeronave demonstrava estar muito feliz no ambiente do grupamento e com sua família, não apresentando indicativos de problemas de ordem emocional que influenciassem no acidente.

Também foi levantado que no “*modus operandi*” do grupamento aéreo havia uma desproporcional valorização da figura dos comandantes operativos, que quase monopolizavam o processo decisório, em detrimento do trabalho em equipe da tripulação.

Desse modo, as explicações para a atuação do piloto aos comandos podem ter relação com características de personalidade – que contava com muita experiência no tipo de aeronave – somado a particularidades organizacionais.

Todas essas características podem ter exacerbado sua autoconfiança, levando-o a extrapolar, ou permitir que se extrapolassem as características de vôo da aeronave, para as quais não se encontrava preparado. Provavelmente, o piloto já apresentara anteriormente tais atitudes.

Apesar de alguns componentes da organização manifestarem reservas a respeito de seu estilo de pilotagem, não houve reportes formais para uma eventual correção de atitude, o que revelou uma cultura informal no grupo, que sempre surge quando há um inadequado controle da vida operacional dos tripulantes e a não aplicação de normas claras e abrangentes.

Esse desconforto em manifestar opiniões contra o “*modus operandi*” de uma organização pode decorrer da verticalidade funcional – onde um componente pode ser considerado não por sua operacionalidade, mas por sua hierarquia no grupo.

Dessa forma, isso pode gerar uma perigosa omissão, que serve ainda mais como reforço a comportamentos não padronizados.

Outra característica interessante em organizações tomadas por cultura informal é que, por ausência de instrumentos formais de avaliação, ou por sua não utilização, a impressão sobre um mesmo membro não raro é divergente.

Lembremo-nos que, ao lado dos companheiros que manifestaram reservas quanto ao estilo de pilotagem do piloto, também se juntaram aqueles que imputavam ao mesmo um alto nível de proficiência técnica, que era como interpretavam o arrojo do mesmo.

### 3.16 Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

### 3.17 Informações adicionais

Nada a relatar.

#### 4. ANÁLISE

De acordo com as informações disponíveis, não houve qualquer indício de anormalidades nos sistemas da aeronave antes da colisão. Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

Ao que tudo indica, devido à imposição de excessiva inclinação lateral no enquadramento da final, não houve potência suficiente para a manutenção do vôo nivelado, ocorrendo, por consequência, a perda de controle da aeronave.

É sabido que para a manutenção, em vôo nivelado, de uma inclinação lateral de sessenta graus, o conjunto do rotor principal tem que desenvolver duas vezes mais tração e isso requer uma reserva de potência não disponível naquele equipamento, agravado pelas condições de peso e de temperatura.

Parte dessa potência extra, pode ser suprida pela conversão de energia cinética (redução da velocidade horizontal) que, pelas evidências deixadas pela aeronave na colisão com o solo (ausência de velocidade horizontal), foi um recurso adotado instintivamente pelo piloto na tentativa de conservar a altura.

A representante do fabricante da aeronave no Brasil, ao simular um vôo de teste em condições parecidas, constatou a dificuldade de manutenção do vôo nivelado, em inclinação lateral de sessenta graus, que foi seguida de uma perda indesejada de altura.

Não havia condições operacionais, obstáculos no terreno ou condições meteorológicas que ditassem uma arremetida no primeiro tráfego ou o perfil executado no segundo.

Após a arremetida decorrente da primeira aproximação, houve tentativa de encurtamento do tráfego, resultando numa perna do vento em paralelismo muito próximo ao eixo de aproximação final.

Dessa forma, ao se intentar o enquadramento final, sua geometria induzia a uma curva de grande inclinação para um enquadramento perfeito, sem derrapagens para o lado de fora da curva, o que extrapolou os limites da aeronave, colocando-a fora de controle do piloto que, também por estar em altura abaixo do padrão para o tráfego, não dispôs de tempo suficiente para reverter a situação, o que resultou no acidente.

As explicações para esse tipo de atuação podem ter relação com características de personalidade do piloto – que contava com muita experiência no tipo de aeronave – de temperamento extrovertido e muito focado no cumprimento da missão.

Todas essas características podem ter exacerbado sua autoconfiança, levando-o a extrapolar, ou deixar que se extrapolassem as características de vôo da aeronave, para as quais não se encontrava preparado. Provavelmente, o piloto já apresentara anteriormente tais atitudes.

Apesar de alguns componentes da organização manifestarem reservas a respeito de seu estilo de pilotagem, não houve reportes formais para uma eventual correção de atitude, o que revelou uma cultura informal no grupo, que sempre surge quando há um inadequado controle da vida operacional dos tripulantes e a não aplicação de normas claras e abrangentes.

Esse desconforto em manifestar opiniões contra o “*modus operandi*” de uma organização pode decorrer da verticalidade funcional – onde um componente pode ser considerado não por sua operacionalidade, mas por sua hierarquia no grupo.

Dessa forma, isso pode gerar uma perigosa omissão, que serve ainda mais como reforço a comportamentos não padronizados.

Outra característica interessante em organizações tomadas por cultura informal é que, por ausência de instrumentos formais de avaliação, ou por sua não utilização, a impressão sobre um mesmo membro não raro é divergente.

Lembremo-nos que, ao lado dos companheiros que manifestaram reservas quanto ao estilo de pilotagem do piloto, também se juntaram aqueles que imputavam ao mesmo um alto nível de proficiência técnica, que era como interpretavam o arrojo do mesmo.

Continuando sobre o circuito de tráfego, não foi possível estabelecer quem, de fato, estava aos comandos da aeronave, desde a primeira aproximação, até a colisão com o solo.

Por testemunhos visuais, pôde-se apenas inferir que a passagem do ponto de pouso – a partir de uma aproximação que começara absolutamente normal - pareceu não intencional, como se a aeronave fosse pilotada com baixa proficiência. Ao mesmo tempo, o segundo circuito – encurtado e de perfil mais agressivo – pareceu ser executado com mais proficiência.

## 5. CONCLUSÃO

### 5.1 Fatos

- a. Aeronave estava com os Certificados de Matrícula e Aeronavegabilidade válidos;
- b. As Cadernetas de Célula e de Motor estavam atualizadas e corretas;
- c. A situação da aeronave estava regular e a sua manutenção era adequada e periódica;
- d. Havia cerca de 170 litros de combustível no tanque da aeronave após o acidente;
- e. O piloto era habilitado e estava em condições de realizar o tipo de vôo;
- f. O piloto em comando estava com seu CCF e CHT válidos;
- g. Na manhã do dia da ocorrência o piloto, no comando da aeronave PP-EDJ, participou de uma missão real de perseguição policial cujo sucesso recebeu destaque na mídia local e gerou grande satisfação ao mesmo;
- h. Às 18:07 Z, a aeronave PP-EDJ, com código de chamada "Águia 04" decolou de sua base de operações, com cinco tripulantes à bordo e seguiu para a vertical da cidade de Fortaleza para um vôo rotineiro de patrulhamento policial.
- i. O vôo de patrulhamento policial foi realizado sem alterações significativas.
- j. No regresso o Águia 04 estabeleceu contato rádio com a TWR do Aeroporto de Fortaleza e informou estar seguindo para pouso, sendo este seu último contato que, conforme registrado na gravação, foi realizado pelo ocupante do assento direito (piloto).



- k. A aeronave realizou dois tráfegos para pouso. No primeiro, arremeteu por ter ultrapassado o ponto de pouso e no segundo, realizado de forma encurtada, veio a colidir com o solo durante a realização da perna base;
- l. A aeronave colidiu com o solo sem deslocamento à frente, numa atitude picada em cerca de trinta graus e numa inclinação para a esquerda de oitenta graus;
- m. Conforme análise dos destroços, todos os sistemas da aeronave apresentavam funcionamento normal até o momento da colisão no solo;
- n. Ensaios de vôo revelaram que, nas mesmas condições de inclinação e altura, os limites de operação normal da aeronave foram ultrapassados e que a situação resultaria irreversibilidade;
- o. A aeronave resultou destruída;
- p. Dos cinco tripulantes, três faleceram instantaneamente na colisão e dois sofreram ferimentos graves.
- q. O setor de operações do grupamento aéreo não mantinha um controle adequado do treinamento dos tripulantes;
- r. Os comandantes de aeronave do grupamento aéreo realizavam seus treinamentos em aproveitamento das missões operacionais, sem um devido controle;
- s. Havia uma cultura informal na organização que não incentivava a participação de todos os componentes em prol da operacionalidade e da segurança de vôo;

## 5.2 - Fatores contribuintes

### 5.2.1- Fator humano

#### Aspecto Psicológico – Contribuiu

Em função da combinação de algumas características individuais do piloto como: excesso de confiança no desempenho da pilotagem, arrojo, auto-estima, vaidade, euforia, invulnerabilidade e motivação elevada ao vôo, junto a aspectos inadequados de gerenciamento das atividades aéreas e relacionamento entre os tripulantes e membros da organização, todos contribuindo para que o mesmo realizasse a manobra que culminou no acidente com seu julgamento obliterado.

### Aspecto Operacional

a. Aplicação dos comandos – Contribuiu

A aeronave perdeu o controle devido ao comandamento de uma curva de elevado ângulo de inclinação lateral, a baixa altura, baixa velocidade e sem reserva de potência para manter o vôo nivelado, extrapolando os limites operacionais da aeronave.

b. Coordenação de cabine – Indeterminado

Há indícios de que no grupamento aéreo não havia um ambiente adequado para que os demais membros da tripulação pudessem intervir na condução do vôo, de forma a manter o mesmo em elevada condição de Segurança de Vôo.

c. Julgamento – Contribuiu

O piloto julgou ter condições de efetuar a curva de enquadramento da final em elevado ângulo de inclinação lateral e ainda manter controle da esperada razão de afundamento.

d. Supervisão – Contribuiu

Em função da falta de acompanhamento e controle no desempenho das tripulações, propiciando comportamentos não padronizados e a inserção de uma cultura informal e não participativa no trato de assuntos de segurança de vôo.

e. Indisciplina de Vôo – Contribuiu

Sem que houvesse necessidade, o circuito de tráfego foi intencionalmente executado em altura menor que a prevista e o perfil (inclinação lateral) empregado extrapolou a capacidade de manobra da aeronave, provocando perda de controle em vôo próximo do solo.

### 5.2.2 - Fator material

Não contribuiu.

---

Em, 08 / AGO / 2007.