

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - 160/CENIPA/2013**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PT-DDG</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>CESSNA U206C</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>03SET2013</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 em consonância com o 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 Lesões 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 .....	8
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços .....	8
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 .....	9
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	9
1.16 Exames, testes e pesquisas .....	9
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento .....	9
1.18 Informações operacionais.....	10
1.19 Informações adicionais.....	10
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	11
2 ANÁLISE .....	12
3 CONCLUSÃO .....	12
3.1 Fatos.....	13
3.2 Fatores contribuintes .....	13
3.2.1 Fator Humano.....	13
3.2.2 Fator Operacional.....	13
3.2.3 Fator Material .....	14
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA .....	14
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA .....	15
6 DIVULGAÇÃO .....	15
7 ANEXOS.....	15

## SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-DDG, modelo CESSNA U206C, ocorrido em 03SET2013, classificado como falha de sistema/componente.

Cerca de 3 minutos após a decolagem, a aeronave chocou-se contra o solo numa área descampada, próximo ao aeródromo, e incendiou-se.

Todos os ocupantes faleceram.

A aeronave ficou destruída.

Não houve a designação de representante acreditado.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil.
APP-BE	Controle de Aproximação da Terminal Belém
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos.
CG	Centro de Gravidade
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
MNTE	Habilitação Técnica de Monomotor Terrestre
N/S	Número de Série
PCM	Piloto Comercial – Avião
PN	<i>Part Number</i>
PPR	Piloto Privado - Avião
SBJC	Designativo de aeródromo - Aeródromo Brigadeiro Protásio
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SNVS	Designativo de aeródromo - Aeródromo de Breves
TWR	Torre de Controle
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i>

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> U206C <b>Matrícula:</b> PT-DDG <b>Fabricante:</b> CESSNA	<b>Operador:</b> Táxi-Aéreo Dourado Ltda.
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 03SET2013 / 17:45 (UTC) <b>Local:</b> Bairro Utinga <b>Lat.</b> 01°26'10"S – <b>Long.</b> 048°25'50"W <b>Município – UF:</b> Belém-PA	<b>Tipo:</b> Falha de sistema / componente

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do Aeródromo Brig. Protásio de Oliveira, PA (SBJC), às 17:43 (UTC), com plano de voo visual, para o Aeródromo de Breves, PA (SNVS), com o piloto e dois passageiros.

Alguns minutos após o a decolagem, o Controle Belém (APP-BE) perdeu o contato radar e de comunicações com a aeronave. Em seguida, a TWR-SBJC visualizou fumaça no setor de decolagem do PT-DDG.

A aeronave foi encontrada acidentada em uma área de mata, próxima à estrada do Ceasa, parcialmente consumida pelo fogo.

A aeronave ficou destruída e os ocupantes faleceram.

Não houve danos a terceiros.

### 1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	1	2	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	-	-	-

### 1.3 Danos à aeronave

A aeronave teve danos substanciais.

### 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	8.165:00
Totais nos últimos 30 dias	36:45
Totais nas últimas 24 horas	05:48
Neste tipo de aeronave	100:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	21:20
Neste tipo nas últimas 24 horas	03:00

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram obtidos através dos registros na Caderneta Individual de Voo (CIV) do piloto.

#### **1.5.1.1 Formação**

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube do Pará, em 1973.

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

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com a habilitação técnica de Monomotor Terrestre (MNTE) 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 Médico Aeronáutico (CMA) válido.

### **1.6 Informações acerca da aeronave**

A aeronave, de número de série U2060968, foi fabricada pela *Cessna Aircraft*, em 1968.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave, do tipo “100/50 horas”, foi realizada em 31JUL2013 por oficina homologada pela ANAC em Belém-PA, estando com 24 horas e 10 minutos voadas após a inspeção.

### **1.7 Informações meteorológicas**

As condições eram favoráveis ao voo visual.

Havia uma camada de nuvens com a base a três mil pés de altura.

### **1.8 Auxílios à navegação**

Nada a relatar.

### **1.9 Comunicações**

As comunicações entre o tripulante e os órgãos de controle foram realizadas normalmente.

Às 17:43:49 o PT-DDG fez a chamada inicial ao Controle de Aproximação da Terminal (APP-BE).

Às 17:43:54 o APP-BE orienta a aeronave a voar na proa de Breves, e solicita a altitude final da aeronave até a localidade.

Às 17:44:01, o PT-DDG informa que tinha solicitado quatro mil e quinhentos pés, mas gostaria de voar na altitude de dois mil e quinhentos pés.

Às 17:44:06, o APP-BE autoriza o PT-DDG a voar a dois mil e quinhentos pés, na proa de Breves.

Às 17:44:10, o PT-DDG coteja a autorização da nova altitude a ser voada.

Às 17:46:17, o APP-BE chama o PT-DDG para lhe informar que não estava recebendo o sinal do *transponder* da referida aeronave.

Às 17:47:01, o APP-BE inicia uma série de chamadas, porém, nenhuma respondida.

Às 17:48:11, o APP-BE faz um contato com outra aeronave, já suspeitando da possível queda, na tentativa de buscar informações.

### **1.10 Informações acerca do aeródromo**

O acidente ocorreu fora da área do aeródromo.

### **1.11 Gravadores de voo**

Não requeridos e não instalados.

### **1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços**

O acidente ocorreu fora do aeródromo, em área de floresta, cerca de 4 quilômetros de SBJC, a uma altitude de 156 pés no rumo 264°, sendo a primeira colisão ocorrida contra árvores.

O impacto contra o solo ocorreu em um ângulo de aproximadamente 45° picado, provocando a colisão com forte energia, não havendo deslocamento após o impacto. A distribuição dos destroços foi do tipo concentrada

Após o impacto houve ocorrência de fogo.

O grau de destruição e carbonização da aeronave impediu a avaliação dos equipamentos e instrumentos.

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

#### **1.13.1 Aspectos médicos**

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

#### **1.13.2 Informações ergonômicas**

Nada a relatar.

#### **1.13.3 Aspectos psicológicos**

##### **1.13.3.1 Informações individuais**

O piloto em comando tinha 64 anos, trabalhava na aviação há 41, sendo descrito por todos como um piloto experiente e preocupado com a segurança. Já havia sido proprietário de uma empresa de táxi-aéreo.

Ficou com uma grande dívida de impostos e com bancos, mas nenhuma dívida trabalhista. Segundo os entrevistados, quando, finalmente, declarou falência, ele se sentiu aliviado por não ter mais responsabilidades com empregados e por poder voltar a se dedicar exclusivamente ao voo.

Descrito como um funcionário exemplar, não apenas por ser um piloto experiente e dedicado, mas por acompanhar as manutenções e auxiliar o proprietário, alegando preocupação com que o mesmo não cometesse alguns de seus próprios erros.

Em 2007, no mesmo dia e no mesmo local, o piloto sofreu um acidente devido a uma falha do motor, mas conseguiu pousar a aeronave em uma clareira.

Alguns entrevistados acreditam que o piloto poderia estar tentando levar a aeronave para o mesmo local onde conseguiu pousar em emergência no acidente anterior.

Levantou-se a hipótese que o fato de estar voando próximo ao local onde havia se acidentado, na mesma data, seis anos antes, poderia ter abalado seu estado emocional e processo decisório, porém, há relatos de que o piloto não se deixava abalar por ocorrências anteriores e comemorava essas datas como dias de renascimento, sem nunca abalar seu desejo de voar.

### **1.13.3.2 Informações psicossociais**

O piloto ingressou na empresa após a falência do táxi-aéreo que possuía. Foi bem recebido e tinha bom relacionamento interpessoal. Era respeitado pelos colegas por sua experiência e dedicação.

### **1.13.3.3 Informações organizacionais**

A empresa em questão era um táxi-aéreo regional, que operava com 3 aeronaves e 4 pilotos. A rotina na empresa não envolvia voos de longa duração, e a escala de voo era considerada tranquila.

Durante as entrevistas observou-se que havia proximidade e cordialidade nas relações entre a chefia e os pilotos. Os avisos sobre possíveis problemas nas aeronaves eram respeitados pela gerência. O voo em questão foi realizado com a aeronave PT-DDG, pois a outra aeronave que deveria realizá-lo apresentou pane naquele dia.

### **1.14 Informações acerca de fogo**

O fogo iniciou-se imediatamente após o impacto. O material de combustão foi o combustível da aeronave e a fonte de ignição provavelmente originou-se em decorrência do contato do combustível com as partes incandescentes do motor.

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

Nada a relatar.

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

Os destroços do motor *Teledyne Continental*, modelo IO-520-F, Número de Série 579155, que equipava a aeronave PT-DDG, foram encaminhados para análise em uma oficina homologada, em Belém-PA, com o acompanhamento dos investigadores.

Durante a realização do trabalho ficou evidenciado que o motor estava em funcionamento no instante em que a aeronave colidiu contra o solo.

O motor ficou bastante deteriorado devido à ação do fogo. Os componentes externos foram submetidos a altas temperaturas durante o incêndio e estavam danificados, não sendo possível verificar detalhes no seu estado de funcionamento, regulagens e a existência de vazamentos. Os magnetos e as velas de ignição foram analisados quanto ao funcionamento numa oficina homologada e não foi encontrada deficiência na produção de centelhas.

Os componentes internos, apesar de terem sido submetidos à alta temperatura, estavam com seus movimentos rotacionais e lineares livres. Os cilindros, pistões, anéis de segmentos, bielas, eixo de manivelas e comandos de válvulas estavam com seus movimentos livres e lubrificados.

Não foi possível diagnosticar se o motor estava desenvolvendo potência plena no momento do impacto, em razão do fogo e da alta temperatura ter destruído qualquer possível indício ou sinal de uma possível falha do motor antes do momento do impacto da aeronave.

Não constava nos registros da aeronave e do motor a escrituração da realização do amaciamento dos cilindros.

Apesar das discrepâncias encontradas quanto aos deficientes serviços de usinagem, brunimento e amaciamento dos cilindros do motor, a Comissão de Investigação concluiu que este estava aeronavegável na data da ocorrência, pois nada foi encontrado que indicasse falha de manutenção ou de material no dia do acidente.

A hélice *McCauley*, modelo D3A32C90-R, Número de Série 981936, que equipava a aeronave PT-DDG, foi encaminhada para análise em uma oficina homologada, em Belém-PA.

Durante a desmontagem da hélice, foi verificado que o pino de comando de uma das pás estava fraturado.

Os itens *BLADE ACTUATING PIN*, P/N B-3491, das pás de número 1, 2 e 3, e o *FERRULE, BLADE RETENTION*, P/N C-3111, N/S CJ066YS foram encaminhados ao Instituto de Aeronáutica e Espaço – IAE para análise de falha. O resultado foi encaminhado pelo Relatório de Análise de Falha nº 03AMR-14, de 18MAR2014.

Foram executados exames visuais e foi possível observar que, no elemento denominado “*Ferrule Blade Retention*”, o qual é parte do “*Blade Actuating Pin*” (pino de atuação da pá) havia uma superfície de fratura com aspecto típico de fratura por fadiga.

Nos outros dois “*Blade Actuating Pin*” não fraturados, das pás #1 e #3, também foi observada corrosão na superfície dos mesmos.

Nos exames estereoscópicos foi confirmada a presença de fadiga na superfície de fratura. Também foi possível observar corrosão no corpo (superfície) do pino fraturado.

Foi possível observar a região de início de propagação da fadiga com a presença de corrosão. Foi possível também observar corrosão na região da rosca.

O Relatório de Análise foi conclusivo em afirmar que o pino de comando da pá apresentou fratura por fadiga, e o início do processo de fadiga, provavelmente, foi facilitado pela presença de corrosão na rosca do pino.

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

A empresa de táxi-aéreo iniciou suas atividades em 04JAN1969. Seu último Certificado de Empresa de Transporte Aéreo foi emitido em 10NOV2006.

A sede da empresa ficava no Aeroporto Brigadeiro Protásio de Oliveira em Belém, PA, e era especializada no transporte de passageiros e carga na região.

A frota era composta apenas por aeronaves monomotoras.

A aeronave relacionada à ocorrência havia passado por manutenção e estava no processo de amaciamento do motor, após sofrer revisão geral.

Os pilotos da empresa, além de desempenharem funções operacionais, eram responsáveis também por algumas funções específicas. A equipe de tripulantes era composta por pilotos com bastante experiência em aviação.

A empresa havia recebido a aprovação inicial do Programa de Treinamento de Operações e havia aplicado o treinamento inicial completo para todos os tripulantes.

### **1.18 Informações operacionais**

O comandante da aeronave já havia realizado um voo no período da manhã para uma outra localidade. O voo para a localidade de Breves deveria ser realizado em outra aeronave, porém, por problemas técnicos teve que ser realizado na aeronave PT-DDG.

Verificou-se que a aeronave foi abastecida com 188 litros, de acordo com o comprovante de abastecimento, o que proporcionaria uma autonomia de aproximadamente 3 horas de voo.

O percurso de ida e volta de Belém a Breves seria de, aproximadamente, duas horas de voo, restando cerca de uma hora de autonomia.

O manifesto de carga não foi apresentado, no entanto, analisando-se as evidências de carregamento e abastecimento, pode-se afirmar que a aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

### **1.19 Informações adicionais**

A documentação da hélice foi analisada e verificou-se que o cubo da hélice de número de série 981936 possuía 3.171,2 horas totais e 1.022,8 horas após revisão geral, com um TBO programado de 1.500 horas. As pás de hélice possuíam 5.996,6 horas totais na data da ocorrência.

Em 06JUL1999, o conjunto de pás estava instalado no cubo de P/N D3A32C90-R e N/S 870228. Durante a revisão esse cubo foi substituído pelo cubo atual (N/S 981936).

Esses serviços foram realizados pela empresa Aerotécnica Paulista – Serviços e Comércio de Peças Ltda., CHE 6709-03/ANAC, conforme Laudo Técnico nº 3017, de 06JUL1999.

O conjunto de pás possuía 2.825,4 horas quando foram instaladas no novo cubo, N/S 981936 e, após essa Revisão Geral, o conjunto da hélice foi considerado com 0,0 horas totais e 0,0 horas após revisão geral.

Dessa forma, essas horas não foram consideradas em registros posteriores nas cadernetas de nº 1, 2 e 3.

Desde essa Revisão Geral, o conjunto de hélice com o novo cubo passou por diversas remoções e instalações para a realização de revisões e serviços.

Em 17SET2010, esse conjunto de hélice foi submetido à última revisão geral na empresa TEMA – Tecnologia Manutenção de Aeronaves Ltda., CHE 0709-11/ANAC, conforme SEGVOO 003 nº TMA-039/10, de 17SET2010, com 2.148,6 horas totais.

Em 31JUL2013, foi realizada no conjunto de hélice a inspeção Anual de Manutenção (IAM) e inspeção de 50 e 100 horas pela empresa TEMA – Tecnologia Manutenção de Aeronaves Ltda., CHE 0709-11/ANAC, com 3.146,8 horas e 998,4 após revisão geral.

## 1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

## 2 ANÁLISE

O piloto estava qualificado e possuía experiência na rota. Após a decolagem, o piloto solicitou manter 2500 pés de altitude, provavelmente devido à cobertura de nuvens a 3000ft, conforme METAR. Foi autorizado a manter a altitude pelo controle e depois não foi mais recebida qualquer transmissão da aeronave.

Segundo a última posição na revisualização radar e a localização dos destroços, a aeronave iniciou uma curva à esquerda após a decolagem.

Em 2007, o piloto havia passado por uma situação de falha do motor após a decolagem do mesmo aeródromo e conseguiu pousar numa clareira próximo ao local onde foram encontrados os destroços do acidente em questão. É possível que o piloto tenha tentado levar a aeronave em pane para o mesmo local onde obteve sucesso no pouso de emergência na ocorrência anterior.

A aeronave estava em dia com as manutenções previstas. O motor tinha passado por revisão geral e ainda estava em processo de amaciamento, tendo apenas 24 horas e 10 minutos após a revisão geral. Não foi apresentado registro do procedimento de amaciamento dos motores após revisão geral, porém, não houve indício de que o mesmo tenha apresentado baixo rendimento.

As pás da hélice possuíam um total de 2.825 horas de voo superior ao registrado no cubo da hélice, pois foram instaladas sem considerar as horas já voadas pelas mesmas, sendo considerado somente as horas do cubo da hélice. As revisões gerais foram realizadas em função das horas do cubo da hélice. Foi encontrada corrosão nos três *Blade Actuating Pin*, sendo esse um fator de facilitação do processo de fadiga do componente. O da pá número 2 sofreu fratura por fadiga.

A hélice apresentava, na data da ocorrência, 1.022:45 horas após a revisão geral. Não foi possível precisar em que momento o processo de fadiga teve início. A hipótese mais provável é que o processo de fadiga tenha se iniciado em período anterior à revisão geral e não tenha sido detectado durante o procedimento de manutenção recomendado pelo fabricante.

O *Blade Actuating Pin* é o componente do mecanismo que atua na pá da hélice para efetuar a mudança do ângulo de passo. A fratura desse pino gera uma falta de comando de ângulo na pá com pino fraturado, fazendo com que esta pá tome um ângulo de passo mínimo (passo chato).

Essa posição assimétrica entre as pás da hélice causa aumento severo de vibração, perda de tração e aumento do arrasto gerado pela hélice.

Com base na análise do conjunto de hélice, é provável que a fratura do pino atuador de uma das pás tenha ocorrido logo após a decolagem, no momento em que é feita a redução do passo para o regime de voo de cruzeiro.

A fratura desse pino fez com que a respectiva pá ficasse em ângulo de passo diferente das outras duas pás, o que aumentaria a vibração do conjunto de hélice e o arrasto.

Com a perda de tração causada por esta falha, ou sem ter como aplicar mais potência devido à vibração, o piloto possivelmente optou por fazer um pouso de emergência no mesmo local onde obteve sucesso em ocorrência anterior. No entanto, a

alteração das características de voo da aeronave, devido à falha citada, pode ter prejudicado o julgamento do piloto, o qual acabou não conseguindo levar a aeronave para um local que permitisse o pouso, colidindo contra as árvores.

Após o primeiro impacto na copa das árvores, a aeronave perdeu a sustentação e entrou em atitude picada, colidindo dessa forma contra o solo.

A aeronave incendiou-se imediatamente após o impacto, sendo avistada a fumaça pela TWR – SBJC minutos após a perda de contato radar com a aeronave.

### **3 CONCLUSÃO**

#### **3.1 Fatos**

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com o Certificado de Habilitação Técnica (CHT) válido;
- c) o piloto era qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) os serviços de manutenção foram considerados periódicos, porém, não adequados;
- g) o conjunto de pás tinha 2.825 horas de voo a mais que o cubo da hélice;
- h) foi encontrado corrosão nos *Blade Actuating Pin* das três pás da hélice;
- i) o *Blade Actuating Pin* da pá #2 sofreu fratura por fadiga;
- j) após a decolagem, o piloto solicitou ao APP para manter 2500 pés de altitude;
- k) dois minutos após a última transmissão da aeronave, o APP perdeu contato com a aeronave;
- l) a aeronave colidiu contra árvores em área de floresta a 4 km da pista, vindo a se incendiar;
- m) a aeronave teve danos substanciais; e
- n) o piloto e os dois passageiros faleceram.

#### **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**

###### **a) Índícios de estresse – indeterminado**

O contexto de vida em que o piloto em comando se encontrava era condizente com sintomas de estresse e preocupação, que podem abalar os processos cognitivos e a tomada de decisões. Apesar da descrição dos entrevistados não corroborar essa hipótese, é possível que o piloto estivesse guardando suas preocupações para si próprio, sem querer compartilhar ou preocupar seus colegas e familiares.

Além disso, o fato de ter tido uma pane, na mesma data e local, seis anos antes, pode ter sido um episódio extremamente estressante e ter contribuído para a degradação dos níveis cognitivos do piloto.

### **3.2.1.2.2 Informações Psicossociais**

Nada a relatar.

### **3.2.1.2.3 Informações organizacionais**

Nada a relatar.

## **3.2.2 Fator Operacional**

### **3.2.2.1 Concernentes à operação da aeronave**

#### **a) Julgamento de Pilotagem – indeterminado**

A falha no sistema de mudança de passo de uma das pás pode ter alterado as características de voo da aeronave afetando os parâmetros conhecidos pelo piloto. Isso pode ter prejudicado o julgamento das condições para levar a aeronave ao local seguro para o pouso de emergência.

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

A fratura no *Blade Actuating Pin* ocorreu por fadiga decorrente de corrosão. Desta forma, apesar de terem sido cumpridas as inspeções recomendadas pelo fabricante, os procedimentos de revisão geral e inspeção da hélice não foram suficientes para detectar o processo de corrosão ocorrido dentro do cubo da hélice, que culminou com a fratura do *Blade Actuating Pin*, contribuindo para o acidente.

### **3.2.2.2 Concernentes aos órgãos ATS**

Não contribuiu.

## **3.2.3 Fator Material**

### **3.2.3.1 Concernentes à aeronave**

Não contribuiu.

### **3.2.3.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS**

Não contribuiu.

## **4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA**

*Medida de caráter preventivo ou corretivo emitida pela Autoridade de Investigação SIPAER, ou por um Elo-SIPAER, para o seu respectivo âmbito de atuação, visando eliminar o perigo ou mitigar o risco decorrente de uma condição latente, ou de uma falha ativa, resultado da investigação de uma ocorrência aeronáutica, ou de uma ação de prevenção, e que em nenhum caso, dará lugar a uma presunção de culpa ou responsabilidade civil.*

*Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança operacional da atividade aérea.*

*O cumprimento da Recomendação de Segurança será de responsabilidade do detentor do mais elevado cargo executivo da organização à qual a recomendação foi dirigida. O destinatário que se julgar impossibilitado de cumprir a Recomendação de Segurança recebida deverá informar ao CENIPA o motivo do não cumprimento.*

**Recomendação de Segurança emitida pelo CENIPA:****À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:****A-160/CENIPA/2013 – 001****Emitida em: 21/07/2015**

Divulgar o conteúdo deste relatório em seminários, simpósios, palestras e atividades afins voltadas à Aviação Geral.

**5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

Não houve.

**6 DIVULGAÇÃO**

–Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)

–SERIPA I

**7 ANEXOS**

Não há.

---

Brasília, 21 / 07 / 2015.