

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - 059/CENIPA/2014**

<b>OCORRÊNCIA:</b>	<b>ACIDENTE</b>
<b>AERONAVE:</b>	<b>PR-LMN</b>
<b>MODELO:</b>	<b>BE58</b>
<b>DATA:</b>	<b>18MAR2014</b>



## **ADVERTÊNCIA**

*Em consonância com 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, lastreada na Convenção sobre Aviação Civil Internacional, 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 que podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.*

*Não é foco do mesmo quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes, incluindo as variáveis que condicionam o desempenho humano, sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, e que possam ter interagido, propiciando o cenário favorável ao acidente.*

*O objetivo único deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência e ao seu acatamento será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou correspondente ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual são dirigidos.*

*Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do “attachment E” do Anexo 13 “legal guidance for the protection of information from safety data collection and processing systems” da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio 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, tendo em vista que toda colaboração decorre da voluntariedade e é baseada no princípio da confiança. Por essa razão, a utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, além de macular o princípio da “não autoincriminação” deduzido do “direito ao silêncio”, albergado pela Constituição Federal, pode desencadear o esvaziamento das contribuições voluntárias, fonte de informação imprescindível para o SIPAER.*

*Conseqüentemente, o seu uso para qualquer outro propósito, que não o de prevenção de futuros acidentes, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.*

## SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PR-LMN, modelo BE58, ocorrido em 18MAR2014, classificado como falha do motor em voo.

Na descida para pouso, o piloto fez contato com outra aeronave da empresa, informou que um dos motores havia falhado e que as condições meteorológicas no destino eram adversas. O piloto informou ao órgão de controle que faria espera nas proximidades do aeródromo de Jacareacanga, PA (SBEK).

Os destroços da aeronave foram encontrados em área de selva após trinta e seis dias de buscas, a 10NM do destino.

O piloto e os quatro passageiros faleceram no local.

Não houve a designação de representante acreditado.



## ÍNDICE

<b>GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INFORMAÇÕES FACTUAIS .....</b>	<b>6</b>
1.1 Histórico da ocorrência .....	6
1.2 Lesões às pessoas .....	6
1.3 Danos à aeronave.....	6
1.4 Outros danos .....	6
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido .....	7
1.5.1 Experiência de voo dos tripulantes .....	7
1.5.2 Formação.....	7
1.5.3 Validade e categoria das licenças e certificados de habilitação .....	7
1.5.4 Qualificação e experiência no tipo de voo .....	7
1.5.5 Validade da inspeção de saúde.....	7
1.6 Informações acerca da aeronave.....	7
1.7 Informações meteorológicas .....	8
1.8 Auxílios à navegação.....	8
1.9 Comunicações .....	9
1.10 Informações acerca do aeródromo .....	9
1.11 Gravadores de voo .....	9
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços.....	9
1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas .....	11
1.13.1 Aspectos médicos.....	11
1.13.2 Informações ergonômicas.....	11
1.13.3 Aspectos Psicológicos.....	11
1.14 Informações acerca de fogo .....	12
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	12
1.16 Exames, testes e pesquisas .....	12
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento.....	13
1.18 Informações operacionais.....	14
1.19 Informações adicionais .....	14
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	15
<b>2. ANÁLISE .....</b>	<b>15</b>
<b>3. CONCLUSÃO .....</b>	<b>16</b>
3.1 Fatos.....	16
3.2 Fatores contribuintes .....	17
<b>4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA.....</b>	<b>18</b>
<b>5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA .....</b>	<b>19</b>

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

AFIS	Airdrome Flight Information Service
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ATS	<i>Air Traffic Services</i>
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
ELT	<i>Emergency Locator Transmitter</i>
IFR	<i>Instruments Flight Rules</i>
IMC	<i>Instrument Meteorological Conditions</i>
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
Lat	Latitude
Long	Longitude
METAR	<i>Meteorological Airdrome Report</i>
MLTE	Aviões Multimotores Terrestres
N/S	Número de Série
PCM	Piloto Comercial – Avião
PPR	Piloto Privado – Avião
RS	Recomendação de Segurança
SBIH	Designativo de localidade – Aeródromo de Itaituba-PA
SBEK	Designativo de localidade – Aeródromo de Jacareacanga-PA
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SPECI	Informe Meteorológico Especial de Aeródromo
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules</i>
VHF	<i>Very High Frequency</i>

## 1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

<b>Aeronave</b>	<b>Modelo:</b> BE58 <b>Matrícula:</b> PR-LMN <b>Fabricante:</b> BEECH AIRCRAFT	<b>Operador:</b> JOTAN Táxi-Aéreo LTDA. - EPP
<b>Ocorrência</b>	<b>Data/hora:</b> 18MAR2014 / 15:50 (UTC) <b>Local:</b> Jacareacanga <b>Lat.</b> 06°05'28"S <b>Long.</b> 057°52'36"W <b>Município – UF:</b> Jacareacanga - PA	<b>Tipo:</b> Falha do motor em voo.

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do aeródromo de Itaituba (SBIH), PA, para o aeródromo de Jacareacanga (SBEK), PA, às 14h49min (UTC), com um piloto e quatro passageiros a bordo, para um voo de transporte.

Durante o voo, o piloto fez contato com outra aeronave e informou que um dos motores havia falhado e que as condições meteorológicas no destino eram adversas.

O piloto informou à Rádio Jacareacanga que faria espera nas proximidades do aeródromo em função das condições meteorológicas.

A aeronave foi encontrada trinta e seis dias após a ocorrência, a uma distância de 10NM, no setor noroeste de SBEK.

### 1.2 Lesões às pessoas

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	1	4	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	-	-	-

### 1.3 Danos à aeronave

A aeronave ficou completamente destruída.

### 1.4 Outros danos

Não houve.

## 1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

### 1.5.1 Experiência de voo dos tripulantes

Horas Voadas	
Discriminação	Piloto
Totais	25.000:00
Totais nos últimos 30 dias	33:50
Totais nas últimas 24 horas	01:15
Neste tipo de aeronave	não informado
Neste tipo nos últimos 30 dias	12:55
Neste tipo nas últimas 24 horas	01:55

**Obs.:** Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pela empresa operadora da aeronave.

### 1.5.2 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube de Birigui/SP, em 1981.

### 1.5.3 Validade e categoria das licenças e certificados de habilitação

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas Multimotor Terrestre (MLTE) e voo por instrumentos – Avião (IFRA) válidas.

### 1.5.4 Qualificação e experiência no tipo de voo

O piloto estava qualificado, porém, não foi possível avaliar a experiência do piloto neste modelo de aeronave.

### 1.5.5 Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido.

## 1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave, tipo bimotor, de número de série TH-648, foi fabricada pela *Beech Aircraft*, em 1975, e estava registrada na categoria de Serviço de Transporte Público Não-Regular – Táxi-aéreo (TPX).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

A parte I da caderneta de célula estava desatualizada. As cadernetas de motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo “100 horas”, foi realizada em 28JAN2014 pela Nacional Manutenção de Aeronaves Ltda., em Santarém, PA, estando com 51:50 horas de voo após a inspeção e com 6.048:30 horas de voo desde nova.

A última inspeção nos motores, do tipo “50 horas”, foi realizada em 15MAR2014 pela empresa Jotan Táxi-Aéreo Ltda., em Itaituba, PA.

Os motores *Teledyne Continental* modelo IO-520-C7, números de série 830908-R e 1006660 estavam instalados respectivamente nos lados esquerdo e direito.

O motor esquerdo estava com 1.214h30min totais (*rebuilt*) e 4h15min após a última inspeção de 50 horas.

O motor direito estava com 345h50min totais (*rebuilt*) e 4h15min após a última inspeção de 50 horas.

As hélices *Hartzell* modelo PHC-J3YF-2UF, números de série ED-3012 e ED-1137 estavam instalados respectivamente nos lados esquerdo e direito.

Os registros de manutenção indicavam que a hélice de número de série ED-1137 estaria instalada na posição esquerda, todavia esse componente estava instalado no motor direito, conforme indícios apontados na ação inicial e na análise do motor.

Ambas as hélices estavam com 3.235h30min totais, e 345h50min após a última revisão.

O motor esquerdo estava equipado com magnetos de marca *Bendix*, modelo S6RN 1225, P/N BL-349350-4, número de série F04CA107R, instalado no lado esquerdo e P/N BL-349350-5, número de série F04CA065R, instalado do lado direito. Ambos os magnetos foram revisados em 01DEZ2012, com 1.214h30min totais e estavam com 317h35min após revisão.

Não havia registros a respeito de qualquer pane na aeronave, motores ou acessórios.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

## 1.7 Informações meteorológicas

Havia informações meteorológicas disponíveis para o tripulante no momento de saída de Itaituba, PA, no entanto, não foi possível estabelecer se o tripulante as utilizou.

No momento da decolagem, o aeródromo de Jacareacanga, PA. operava em condições visuais, de acordo com os Informes Meteorológicos Aeronáutico Regulares (METAR) abaixo:

*METAR SBEK 181400Z 10004KT 9999 SCT020 FEW025TCU 32/27 Q1013*

*METAR SBEK 181500Z 15005KT 9999 SCT020 FEW025TCU 33/27 Q1012*

Devido à piora das condições meteorológicas, foi emitido um Informe Meteorológico Especial de Aeródromo (SPECI) para o aeródromo de Jacareacanga às 15h35min (UTC), quando passou a operar por instrumentos em razão da restrição de visibilidade por chuva forte com trovoadas na vertical do aeródromo, conforme a mensagem transcrita abaixo:

*SPECI SBEK 181535Z 11007KT 1600+TSRA BR SCT015 FEW025CB  
SCT070 25/25 Q1013*

*METAR SBEK 181600Z 10010KT 4000 TSRA BR SCT015 FEW025CB  
OV070 24/24 Q1013*

O AFIS Jacareacanga informou ao piloto que a restrição de visibilidade era do setor oeste a nordeste do aeródromo, que era o setor de aproximação do PR-LMN.

## 1.8 Auxílios à navegação

O aeródromo de Jacareacanga possuía auxílios VOR/DME e NDB com respectivos procedimentos de descida IFR homologados.

## 1.9 Comunicações

As comunicações bilaterais entre a tripulação e os órgãos de controle foram realizadas normalmente.

Às 15h25min (UTC), o AFIS de Jacareacanga recebeu o primeiro contato da aeronave PR-LMN, que informou estimada de pouso para às 15h38min (UTC).

Às 15h33min (UTC) o comandante do PR-LMN chamou o piloto da outra aeronave da empresa, PT-JTA, na frequência do AFIS.

Às 15h39min (UTC), o comandante do PR-LMN fez novo contato com o piloto do PT-JTA na frequência do AFIS. Em seguida, o AFIS de Jacareacanga informou que o aeródromo operava abaixo dos mínimos previstos para operação visual, devido à redução na visibilidade para 3.000 metros. O comandante do PR-LMN confirmou o recebimento da informação.

Às 15h44min (UTC), a aeronave PR-LMN foi interrogada pelo AFIS de Jacareacanga. O piloto informou que estava na vertical do aeródromo e que manteria espera a 3.000 pés nas proximidades deste.

Às 15h49min (UTC), o comandante do PR-LMN chamou novamente o piloto do PT-JTA pela frequência do AFIS.

O último contato da aeronave com o órgão de controle ocorreu às 15h51min (UTC).

O piloto não declarou emergência para os órgãos de controle.

Por três vezes, o piloto do PR-LMN chamou o piloto do PT-JTA, que estava voando para o mesmo destino, na frequência do AFIS Jacareacanga, porém, o restante da comunicação se fez por outra frequência, em paralelo à comunicação com os órgãos de controle, quando o comandante do PR-LMN informou ao piloto do PT-JTA que o motor esquerdo havia parado.

## 1.10 Informações acerca do aeródromo

O aeródromo de Jacareacanga era público, administrado pelo Primeiro Comando Aéreo Regional, com serviço de informação de voo de aeródromo provido pela INFRAERO e operava VFR e IFR diurno.

A pista era de asfalto com cabeceiras 08/26, possuía as dimensões de 1.600 m de comprimento por 30 metros de largura, com elevação de 325ft de altitude.

A ocorrência se deu fora do aeródromo.

## 1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

## 1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

O acidente ocorreu em área de selva com terreno irregular. O primeiro impacto ocorreu contra a copa das árvores, a cerca de 40 metros de altura. Partes da aeronave ficaram presas nas árvores.

A fuselagem foi localizada parcialmente submersa em área pantanosa. Estava inclinada 90° à esquerda em atitude picada (Figura 1).



Figura 1 - Parte da fuselagem

A asa direita da aeronave foi seccionada próximo à posição do berço do motor e foi localizada aproximadamente 5 metros à esquerda da fuselagem (Figura 2). A carenagem da ponta da asa direita foi localizada 10 metros atrás do restante da asa.



Figura 2 - Posição da asa direita em relação à fuselagem



Figura 3 - Asa Direita

O motor direito foi localizado 3 metros atrás e à direita da fuselagem. A hélice do motor direito foi encontrada cerca de 50 metros atrás e à esquerda da fuselagem, em terreno mais elevado (Figura 4).



Figura 4 - Hélice do motor direito

A hélice direita estava com sinal de fratura por sobrecarga no flange e apresentava deformações características de impacto com potência em duas das pás.

O motor esquerdo foi localizado submerso, junto à fuselagem da aeronave.

O Transmissor de Localização de Emergência não foi acionado, e não foi encontrado no suporte.

Os corpos do piloto e dos quatro passageiros foram encontrados dentro da cabine.

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

#### **1.13.1 Aspectos médicos**

Não havia nenhuma evidência de que questões de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho do tripulante.

Havia uma observação sobre o uso obrigatório de lentes corretivas, na última inspeção de saúde realizada pelo piloto, no entanto, os óculos do comandante foram encontrados no bolso de sua camisa.

#### **1.13.2 Informações ergonômicas**

Nada a relatar.

#### **1.13.3 Aspectos Psicológicos.**

O piloto formou-se em São Paulo havia mais de 30 anos. Ele era considerado uma pessoa agitada, rígida, correta e exigente.

No Pará, voou no garimpo por uma época, quando teve um acidente do qual saiu ileso. Após a compra da empresa de táxi-aéreo, atuava como piloto, diretor de operações e piloto-chefe. Ele acompanhava os carregamentos na aeronave e despachava todos os voos.

Também fazia o controle técnico de manutenção. Como tinha conhecimento teórico sobre manutenção, participava sempre das decisões dessa área e levava pessoalmente as aeronaves para a manutenção.

Fazia cerca de três voos por semana e, normalmente, usava o avião em que se acidentou por considerá-lo mais rápido e confortável. Há época do acidente, estava priorizando mais o trabalho burocrático, dizia-se cansado e estava pensando em parar de voar.

Conforme dados levantados, havia uma boa relação entre o piloto e a equipe de trabalho, na qual havia abertura para o fluxo de comunicação. Os reportes feitos em diários de bordo eram analisados e as panes eram sanadas.

A empresa realizava voos de transporte de passageiros para áreas indígenas e de valores, em virtude dos contratos que a empresa era concessionária. Este foi o segundo acidente da empresa. O primeiro ocorreu em 2009.

Durante o voo, o piloto fez contato pelo rádio com a outra aeronave da empresa, que seguia para o mesmo destino. Segundo informações obtidas, ele demonstrava estar apreensivo na fonia ao relatar que o motor esquerdo da aeronave havia parado. Na sequência, o piloto da outra aeronave repassou-lhe os procedimentos de emergência.

Em razão do mau tempo, o piloto avisou ao órgão de controle que ficaria sobrevoando a área antes de prosseguir na tentativa de pouso. O piloto não declarou emergência ao órgão de controle.

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

Não havia nenhuma evidência de fogo em voo ou após o impacto.

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

Nada a relatar.

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

Os motores foram encaminhados para análise em uma Organização de Manutenção Certificada para o modelo.

O motor esquerdo não apresentou peças quebradas, presas ou travadas, portanto, não foram encontrados indícios de problemas mecânicos internos que pudessem ter contribuído para a falha deste motor durante o voo.

Internamente esse motor apresentava poucas avarias, de onde se concluiu que o impacto ocorreu sem potência.

O motor direito apresentou danos em virtude do impacto com árvores e com o solo, porém, apresentava evidências de que estava em condições de funcionamento, devidamente lubrificado e que desenvolvia potência no momento do impacto. O eixo de manivelas na região do flange de acoplamento da hélice foi fraturado e apresentava indícios de que essa fratura ocorreu por sobrecarga, provavelmente ocasionada pela colisão da hélice com árvore de grande porte.

As velas de ignição de ambos os motores, apesar das sujidades devido à exposição dos mesmos com o terreno, não apresentavam indícios de falhas.

As bombas de combustível e as válvulas distribuidoras que equipavam os motores da aeronave foram analisadas, porém, as condições dos componentes não permitiram testes funcionais de pressão e fluxo de combustível. As unidades foram desmontadas e

não apresentaram evidências de pane que comprometessem o funcionamento destas antes da ocorrência do acidente.

Os magnetos do motor esquerdo foram inspecionados, desmontados e analisados:

- a) a inspeção visual mostrou avaria nas carcaças dos magnetos;
- b) as partes rotacionais de ambos os magnetos estavam travadas;
- c) os platinados, condensadores, cames, engrenagens, rolamentos e bobinas, apesar de acúmulo de sujidades, mostravam boas condições de uso;
- d) os corpos e os cames dos acopladores de impulso estavam em condições normais; e
- e) a mola do acoplador de impulso do magneto de N/S (Número de Série) FD4CA065 estava quebrada. Não foi possível determinar se a referida mola foi substituída durante a revisão do magneto.

O Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) realizou ensaios de análise visual, Estereoscopia, Microscopia Eletrônica de Varredura e Metalografia, além de exame por Espectroscopia de Energia Dispersiva para determinação do mecanismo de falha na mola do acoplador de impulso, sendo confirmada que a fratura da mola foi devido à corrosão.

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

A empresa de táxi-aéreo iniciara suas atividades havia mais de 15 anos, entretanto o seu primeiro Certificado de Homologação de Empresa de Transporte Aéreo (CHETA) foi emitido em outubro de 2002.

A empresa ficava sediada no Aeroporto de Itaituba, PA. Possuía autorização da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) para transportar artigos perigosos, cargas e passageiros, na modalidade de operações não regulares por demanda.

A frota era composta de quatro aeronaves de modelos distintos, conforme Especificações Operativas apresentadas.

O piloto da aeronave PR-LMN, além de desempenhar funções operacionais, tais como Diretor de Operações e Piloto Chefe também era o Gestor Responsável e fazia pessoalmente o controle técnico de manutenção em virtude de conhecer bem a parte teórica, portanto, participando sempre das decisões no que se referia à manutenção.

Os voos de transporte de valores costumavam ser feitos com copiloto e, normalmente, os voos no PR-LMN também eram feitos da mesma forma.

A empresa possuía 4 pilotos e um programa de treinamento operacional aceito pela ANAC.

O setor de segurança operacional era conduzido pelo Diretor de Segurança Operacional habilitado pela ANAC.

O setor de manutenção estava autorizado a realizar inspeções de complexidade igual ou inferior a 50 horas.

### 1.18 Informações operacionais

A aeronave estava dentro dos limites de peso estabelecidos, bem como de acordo com Centro de Gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

Na manhã do acidente, duas aeronaves da empresa faziam o transporte de 16 pessoas para SBEK, sendo que para o PR-LMN estavam previstos dois voos em sequência para cumprir tal missão.

Os voos no PR-LMN geralmente eram feitos com dois pilotos, no entanto, minutos antes da decolagem, o piloto pediu para que o copiloto ficasse em solo para adiantar os procedimentos relativos ao voo que fazia na sequência.

O piloto acompanhou o abastecimento e decolou para Jacareacanga para fazer a primeira viagem.

O Plano de Voo apresentado estava sob as regras de voo por instrumentos (IFR) para realizar o trecho Itaituba - Jacareacanga.

O tempo de voo era estimado em 50 minutos.

Na revisualização do radar do controle de tráfego aéreo, a aeronave reduziu a velocidade de 206kt às 15h31min00s (UTC) para 160kt às 15h32min00s (UTC), e a velocidade continuou reduzindo, variando em torno de 150kt até o último plote radar às 15h35min00s (UTC).

Devido à redução de visibilidade no aeródromo de SBEK, o piloto informou ao AFIS Jacareacanga que faria espera, porém, não soube precisar a posição que se encontrava.

Nos momentos finais do voo, o piloto manteve contato bilateral com o comandante da outra aeronave da empresa que voava para o mesmo destino. Nesse contato rádio, informou ao colega que o motor esquerdo da aeronave havia parado e que havia tentado nova partida, sem obter sucesso.

O piloto não declarou emergência ao AFIS Jacareacanga e o Transmissor Localizador de Emergência (ELT) não foi acionado.

### 1.19 Informações adicionais

A aeronave foi nacionalizada em 13OUT2012, passou por uma Vistoria Técnica Inicial (VTI) pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e foi inserida nas Especificações Operativas da empresa.

A aeronave possuía autorização nas Especificações Operativas para operar sob regras de voo por instrumentos (IFR).

A Seção 135.101 do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC 135), previa que o transporte de passageiros em aeronaves de táxi-aéreo, quando em voos sob regras IFR, não poderia ser realizado a menos que houvesse um piloto segundo em comando na aeronave, com qualificação IFR válida.

Na última ficha de avaliação do piloto, realizada em 11MAIO2013, foi recomendado ao piloto mais estudo dos mínimos da aeronave e utilização mais padronizada do *checklist*, por haver demonstrado “pouca padronização ao realizar as ações” durante a verificação das emergências.

Durante o voo, um dos passageiros enviou mensagem de celular para um parente informando que um dos motores da aeronave havia parado.

Não havia registros do cumprimento do boletim mandatório MSB94-8D, que se tratava do teste operacional no acoplamento de impulso do magneto. Os procedimentos

descritos no MSB deveriam ser executados em cada inspeção de 100 horas, inspeção anual, inspeção progressiva, ou sempre que magnetos fossem removidos ou substituídos.

## 1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

## 2. ANÁLISE

O voo da ocorrência tinha a finalidade de transportar quatro passageiros para Jacareacanga, PA. Este era o primeiro de dois deslocamentos que a aeronave realizaria para aquela localidade.

Foi realizado sob regras de voo por instrumentos com somente um piloto, o que contrariava o RBAC 135 pois, para voo IFR transportando passageiros, seria necessário o segundo piloto em comando habilitado IFR.

No momento da decolagem, às 14h49min (UTC), as condições meteorológicas do destino, de acordo com o METAR das 15h00min (UTC), eram favoráveis ao voo visual.

O trecho SBIH-SBEK estava previsto para ser realizado em 50 minutos, com estimada de pouso às 15h38min (UTC). Conforme informações do AFIS Jacareacanga e do SPECI das 15h35min (UTC), houve redução de visibilidade nos setores oeste, norte e nordeste do aeródromo, devido à chuva com trovoadas na vertical.

O piloto fez uma chamada ao piloto da outra aeronave da empresa (PT-JTA) às 15h33min (UTC) na frequência do AFIS. O restante da comunicação foi realizado em outra frequência. Segundo o piloto do PT-JTA, o comandante do PR-LMN informou que o motor esquerdo havia parado. Não soube identificar qual o motivo da falha. O piloto do PT-JTA, que já havia voado aquela aeronave, repassou pela fonia alguns itens do procedimento de emergência a serem checados.

Na última avaliação operacional, o piloto havia demonstrado pouca padronização ao realizar as ações nos procedimentos de emergência, sendo recomendado pelo chegador mais estudo dos limites da aeronave. O piloto era também o diretor-proprietário da empresa e, além de acumular as funções de diretor de operações e piloto chefe, ainda fazia pessoalmente o controle técnico de manutenção. Devido a esse acúmulo de funções, é provável que o piloto não alocasse tempo para manter o seu conhecimento teórico acerca da aeronave de maneira satisfatória, o que pode ter prejudicado seu rendimento operacional durante a parada do motor e provocado a apreensão demonstrada durante a comunicação com a outra aeronave sobre a pane.

Esse envolvimento do piloto com várias funções e atividades poderia estar gerando uma sobrecarga de trabalho, uma vez que ele estava se queixando ultimamente de cansaço. O impacto cognitivo proveniente dessa situação pode ter contribuído para um rebaixamento de sua consciência quanto aos fatores e condições que afetariam a realização da atividade com segurança, pois decidiu dispensar o segundo piloto em comando para agilizar trâmites burocráticos, ficando em desacordo com o estabelecido no RBAC 135.

Segundo a revisualização radar do controle de tráfego aéreo, a aeronave reduziu a velocidade de 206kt, às 15h31min00s (UTC), para 160kt, às 15h32min00s (UTC), e a velocidade continuou reduzindo, variando em torno de 150kt até o último plote radar às 15h35min00s (UTC). Essa variação brusca de velocidade, associado às informações das comunicações com a outra aeronave da empresa, indicam que foi esse o momento da falha do motor esquerdo.

A falha desse motor pode ter sido iniciada pela quebra da mola impulsora de acoplamento do magneto direito deste motor. A falha da mola impulsora de acoplamento de um magneto pode afetar severamente o sincronismo entre o tempo do motor e o centelhamento, podendo causar um retardo da queima dos gases, resultando em uma queda de RPM considerável. Em alguns casos, o motor poderá desacelerar o suficiente para provocar perda de potência e apagamento. Por se tratar de um motor com dois magnetos distintos, o desligamento do magneto em pane poderia evitar a perda de rotação do motor. A falta de cumprimento dos boletins mandatários de teste operacional da mola impulsora de acoplamento do magneto pode ter impedido a identificação da situação degradada do componente.

No momento da pane, o piloto estava voando em condições meteorológicas de voo por instrumento (IMC). O fato de estar voando por instrumentos, sem o segundo em comando, em situação de falha de um dos motores, aumentou consideravelmente a carga de trabalho dentro da cabine. A falta do segundo piloto para auxiliar no gerenciamento dos procedimentos de emergência dificultou a identificação da pane, fazendo com que o comandante recorresse ao piloto da outra aeronave em comunicação rádio. Essa comunicação pode ter desviado o foco de atenção da pilotagem da aeronave.

A mensagem passada pelo piloto ao AFIS, informando que estava na vertical do aeródromo, não sabendo informar qual o setor que realizaria espera, indica que não estava com a consciência situacional adequada com relação à navegação da aeronave. Em momento algum o piloto reportou ao órgão de controle a situação de emergência.

É provável que o piloto, que estava voando em condições IMC, tenha voltado sua atenção para o gerenciamento da pane em detrimento à pilotagem da aeronave. Desta forma, pode ter permitido que a velocidade reduzisse a ponto de não conseguir manter o voo nivelado com somente um motor, vindo a perder o controle da aeronave.

A disposição dos destroços indica que a aeronave estava com atitude picada no momento do impacto contra a copa das árvores. A situação da hélice direita, separada do motor com o flange fraturado, com pás deformadas, a cerca de 50 metros de distância e em posição mais elevada no terreno, demonstraram que o motor direito desenvolvia potência no momento do impacto contra as árvores. A força desse impacto fez com que o motor direito fosse arrancado da asa, chegando ao solo em uma posição anterior à da fuselagem. A asa direita foi separada do restante da fuselagem, parando à esquerda desta, indicando que foi arrancada antes do impacto contra o solo.

A posição da fuselagem inclinada à esquerda, demonstra que a aeronave já se encontrava em rolamento para este lado no momento da colisão contra a árvore.

Considerando que o motor esquerdo havia falhado, e que o motor direito estava com potência no momento do impacto, havia um diferencial de sustentação gerado pelo efeito do ar soprado sobre a asa direita. Além disso, considerando que o piloto havia tentado nova partida no motor, é possível que a hélice esquerda estivesse fora da posição "bandeira", o que geraria maior arrasto e contribuiria para a degradação do desempenho da aeronave em voo.

### **3. CONCLUSÃO**

#### **3.1 Fatos**

- f) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- g) o piloto estava com o Certificado de Habilitação Técnica (CHT) válido;
- h) o piloto era qualificado para o tipo de voo;

- i) não foi possível verificar a experiência do piloto nessa aeronave;
- j) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- k) não havia registros do cumprimento do boletim mandatório MSB94-8D, que se tratava do teste operacional no acoplamento de impulso do magneto;
- l) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- m) o voo foi realizado sob regras de voo por instrumento;
- n) o voo foi realizado com somente um piloto, contrariando a legislação aplicável;
- o) o aeródromo de destino passou a operar por instrumentos, devido à restrição de visibilidade por chuva forte com trovoadas, no momento em que a aeronave realizava a descida para pouso;
- p) o piloto informou que o motor esquerdo tinha falhado;
- q) na análise do motor, foi verificado que a mola impulsora de acoplamento do magneto direito do motor esquerdo estava quebrada;
- r) o motor direito estava com potência no momento da colisão com as árvores;
- s) a aeronave ficou destruída; e
- t) o piloto e os quatro passageiros faleceram no local.

### 3.2 Fatores contribuintes

#### - **Atenção – indeterminado**

É possível que o piloto tenha dirigido seu foco de atenção para a comunicação estabelecida com a outra aeronave, em função da pane de motor, em detrimento da pilotagem da aeronave, o que pode ter dificultado a manutenção do voo nivelado.

#### - **Atitude – contribuiu**

Dispensar a presença do copiloto no voo constituiu uma atitude de desvio de regra estabelecida no RBAC 135, que comprometeu a eficácia do gerenciamento da pane, pois todas as tarefas em voo estavam a cargo do piloto.

#### - **Estado emocional – indeterminado**

O estado de apreensão demonstrado pelo piloto pode ter interferido no seu desempenho durante a busca de solução do problema do motor.

#### - **Estresse – indeterminado**

É possível que o piloto estivesse sob efeito do estresse decorrente do acúmulo de funções e atividades na empresa, bem como, da própria pane de motor em voo, para qual talvez não estivesse com o treinamento em dia, haja vista sua última avaliação operacional. O estresse provoca uma queda no desempenho por afetar processos cognitivos como atenção, percepção, memória e concentração, constructos essenciais para resolução de problemas.

#### - **Percepção – contribuiu**

Percebe-se um rebaixamento da consciência situacional, quando deixou de considerar os fatores e condições que comprometeriam a realização do voo com segurança.

- **Processo decisório – contribuiu**

A decisão de realizar o voo com apenas um piloto e de direcionar o copiloto, que estaria escalado para o voo, para atividades burocráticas da empresa configurou-se como uma consequência de um exame comprometido da situação, que culminou na valorização dos aspectos administrativos em detrimento da realização do voo.

- **Organização do trabalho – indeterminado**

A estrutura formal existente na empresa, cuja distribuição de funções e tarefas concentrava-se principalmente na figura do proprietário, que também era piloto, concorria para uma sobrecarga de trabalho, cujas consequências físicas e cognitivas podem ter se refletido neste voo com condições adversas.

- **Condições meteorológicas adversas – contribuiu**

A degradação das condições meteorológicas minutos antes do pouso da aeronave fez com que o piloto mantivesse o voo monomotor por um período maior que o necessário, realizando espera em condições de voo por instrumento, contribuindo para o acidente.

- **Indisciplina de voo – contribuiu**

Ao dispensar o segundo piloto e realizar o voo IFR, o comandante contrariou o estabelecido no RBAC 135. A ausência desse segundo piloto durante o voo em condições meteorológicas de voo por instrumento, com a falha de um dos motores, contribuiu para que o comandante não obtivesse sucesso no gerenciamento da pane e manutenção do voo.

- **Manutenção da aeronave – indeterminado**

Não foi possível determinar se a mola do acoplador de impulso foi substituída, e qual era o seu estado de conservação no momento da revisão do magneto.

A falta de cumprimento dos boletins mandatários de teste operacional da mola impulsora de acoplamento do magneto pode ter permitido a não identificação da situação degradada do componente.

- **Supervisão gerencial – contribuiu**

O fato de o proprietário acumular tantas funções na empresa fez com que a Supervisão gerencial fosse negligenciada.

#### **4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA**

*Medida de caráter preventivo ou corretivo emitida pelo CENIPA ou por um Elo-SIPAER para o seu respectivo âmbito de atuação, visando eliminar um perigo ou mitigar o risco decorrente de condição latente, ou de 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, penal ou administrativa.*

*Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo, devendo ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.*

**Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.**

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

**A-059/CENIPA/2014 – 01**

**Emitida em: 07/03/2016**

Atuar, junto à empresa JOTAN Táxi-Aéreo Ltda., de forma que esta venha a aprimorar seu gerenciamento dos fatores de risco associados às operações.

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

Realizado Seminário de Segurança de Voo com os funcionários das empresas de táxi-aéreo de Itaituba, PA, com o intuito de aumentar a consciência situacional com relação aos riscos da operação de táxi-aéreo na região amazônica.

Em, 7 de março de 2016.

