

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-162/CENIPA/2016

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PT-REI
MODELO:	EMB-721D
DATA:	07DEZ2016



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 Appendix 2 do Anexo 13 "Protection of Accident and Incident Investigation Records" 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 PT-REI, modelo EMB-721D, ocorrido em 07DEZ2016, classificado como “[SCF-PP] Falha ou mau funcionamento do motor/Falha do motor em voo”.

Após a decolagem da pista 11 do Aeroclube de Flores (SWFN), a aeronave perdeu altura, entrando em curva à esquerda, caindo em uma área de mata, a 500 metros da cabeceira oposta à da decolagem.

Durante a queda, houve a colisão da aeronave contra a vegetação local (árvores) e, a seguir, contra o terreno, vindo a capotar, pegar fogo e explodir.

A aeronave ficou completamente destruída.

O comandante e quatro ocupantes faleceram no local. Um passageiro foi retirado com vida; entretanto, veio a óbito no hospital.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - Estados Unidos, Estado de projeto da aeronave.



ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	6
1.1. Histórico do voo.....	6
1.2. Lesões às pessoas.....	7
1.3. Danos à aeronave.	7
1.4. Outros danos.....	7
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. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	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.....	8
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	8
1.11. Gravadores de voo.....	8
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	8
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	9
1.13.1. Aspectos médicos.....	9
1.13.2. Informações ergonômicas.....	9
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	10
1.14. Informações acerca de fogo.....	10
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	10
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	10
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	12
1.18. Informações operacionais.....	13
1.19. Informações adicionais.....	14
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	17
2. ANÁLISE.....	17
3. CONCLUSÕES.....	19
3.1. Fatos.....	19
3.2. Fatores contribuintes.....	19
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	20
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	21

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CI	Comissão de Investigação
DA	Diretriz de Aeronavegabilidade
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
FCDA	Ficha de Cumprimento de Diretriz de Aeronavegabilidade
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de Voo por Instrumentos
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
MLTE	Habilitação de classe Avião Multimotor Terrestre
MNTE	Habilitação de classe Avião Monomotor Terrestre
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PMD	Peso Máximo de Decolagem
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SWBR	Designativo de localidade - Aeródromo de Borba, AM
SWFN	Designativo de localidade - Aeródromo de Flores, Manaus, AM
SWNA	Designativo de localidade - Aeródromo de Novo Aripuanã, AM
SWYN	Designativo de localidade - Aeródromo de APUÍ, AM
TPP	Categoria de registro de aeronave de Serviço Aéreo Privado
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: EMB-721D Matrícula: PT-REI Fabricante: Neiva	Operador: Particular
Ocorrência	Data/hora: 07DEZ2016 - 11:50 (UTC) Local: Fora de Aeródromo Lat. 03°04'20"S Long. 060°00'41"W Município - UF: Manaus - AM	Tipo(s): [SCF-PP] Falha ou mau funcionamento do motor Subtipo(s): Falha do motor em voo

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo de Flores, AM (SWFN), com destino ao Aeródromo de Novo Aripuanã, AM (SWNA), por volta das 11h45min (UTC), a fim de transportar carga e pessoal, com um piloto e cinco passageiros a bordo.

Após a decolagem da pista 11 de SWFN, a aeronave perdeu altura, entrando em curva à esquerda, caindo em uma área de mata, a 500 metros da cabeceira oposta à da decolagem.

Durante a queda, houve a colisão da aeronave contra a vegetação local (árvores) e, posteriormente, contra o terreno, vindo a capotar. Após a parada total de dorso, pegou fogo e explodiu, ficando completamente destruída.

O comandante e os quatro ocupantes faleceram no local. Um passageiro foi retirado com vida; entretanto, veio a óbito, posteriormente, no hospital.

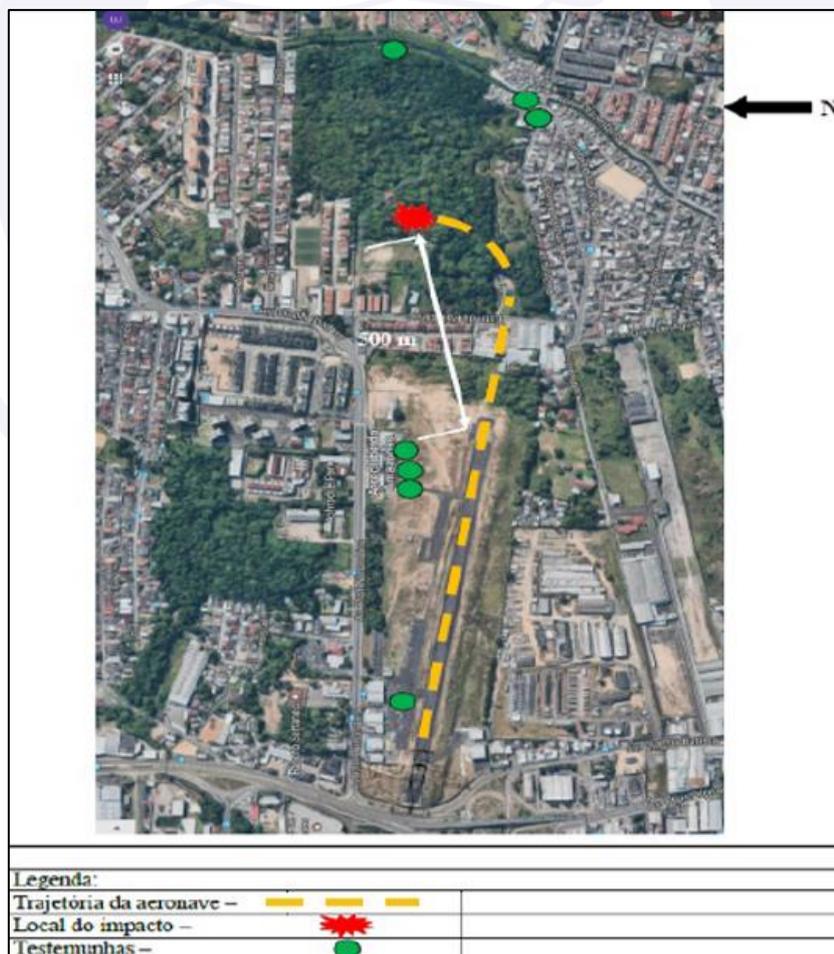


Figura 1 - Croqui do acidente.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	1	5	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	-	-	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave foi destruída devido aos danos causados pelo impacto no solo, seguido de fogo e explosão, que consumiram fuselagem, asas e demais componentes.

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	6.000:00
Totais, nos últimos 30 dias	65:00
Totais, nas últimas 24 horas	00:00
Neste tipo de aeronave	Desconhecido
Neste tipo, nos últimos 30 dias	45:45
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:00

Obs.: os dados de horas de voo são aproximados e foram fornecidos pelo proprietário da aeronave.

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de Votuporanga, SP, em 2003.

1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Multimotor Terrestre (MLTE) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo.

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, de número de série 721153, foi fabricada pela Neiva, em 1981, e estava registrada na categoria de Serviço Aéreo Privado (TPP).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A caderneta de motor estava com as escriturações desatualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo “100 horas”, foi realizada em 23NOV2016 pela oficina Tiarte Comércio e Manutenção, em Manaus, AM, estando com 13 horas e 30 minutos voados após a inspeção.

A última revisão da aeronave, do tipo “IAM”, foi realizada em 22ABR2016 pela oficina Tiarte Comércio e Manutenção, em Manaus, AM, estando com 179 horas e 35 minutos voados após a revisão.

1.7. Informações meteorológicas.

As condições eram favoráveis ao voo visual e o vento era calmo.

Localidade	Tipo	Data/Hora	Mensagem
SBEG	METAR	07/12/2016 09:00	METAR SBEG 070900Z 0000KT 9999 FEW008 SCT100 24/23 Q1010=
SBEG	METAR	07/12/2016 10:00	METAR SBEG 071000Z 0000KT 2000 BCFG SCT004 BKN100 25/23 Q1010=
SBEG	METAR	07/12/2016 11:00	METAR SBEG 071100Z 0000KT 8000 SCT006 BKN100 26/24 Q1011=
SBEG	METAR	07/12/2016 12:00	METAR SBEG 071200Z 1800KT 9999 SCT008 BKN100 27/25 Q1012=
SBEG	METAR	07/12/2016 13:00	METAR SBEG 071300Z 2200KT 9999 FEW015 SCT100 29/25 Q1012=

Figura 2 - Boletins meteorológicos antes, durante e após a ocorrência.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

O piloto fez as comunicações previstas com o Controle Manaus até o momento antes da decolagem.

Informou, inicialmente, que estava com quatro pessoas a bordo e na sequência informou que estava com cinco. Seu último reporte foi às 07h46min (local), quando cotejou o código transponder.

Às 07h51min (local), a aeronave de matrícula PT-ICU, que também decolou de SWFN, informou ao Controle Manaus que uma aeronave havia caído após a decolagem e que estava visual com a fumaça.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

A ocorrência se deu fora de aeródromo.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

O primeiro impacto da aeronave ocorreu com as árvores da vegetação local, seguido de colisão contra o solo, vindo a capotar e parar no dorso.

Com a força do impacto, o piloto foi arremessado para fora da aeronave, a qual explodiu na sequência.



Figura 3 - A seta indica o primeiro ponto de impacto da aeronave.



Figura 4 - Vista dos destroços da aeronave. A seta vermelha indica o barranco, local da segunda colisão; a seta amarela indica o motor e o conjunto de hélice; o colchete verde mostra o local onde foram encontrados os passageiros e a seta azul mostra o local que foi encontrado o piloto.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Não havia alterações médicas importantes relativas ao piloto. Foi reportado que ele apresentava deficiência de visão cromática, porém reconhecia as cores separadamente e fazia uso de lentes corretivas. Não apresentava outras doenças associadas.

O tripulante estava com a inspeção de saúde em dia, não tomava medicamentos e não possuía histórico de tabagismo ou etilismo.

Não havia sinais de fadiga ou estresse.

O último voo realizado por ele ocorreu 48 horas antes do dia do evento.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

O piloto foi descrito como uma pessoa dedicada, responsável e competente profissionalmente, que valorizava estar com a família e amigos. De acordo com as informações obtidas, praticava esporte e tinha hábitos alimentares saudáveis, além de sono tranquilo e regular. Profissionalmente, foi descrito como um piloto organizado, criterioso e experiente.

Formou-se em 2008 e iniciou suas atividades como piloto na empresa Agência Brasil Moreno, com a qual manteve vínculo empregatício até 2015. Nesse período operou, entre outras, a aeronave envolvida no acidente em tela.

No ano de 2015, o piloto desvinculou-se da empresa por, aproximadamente, quatro meses, visando obter outras oportunidades profissionais em São Paulo. De acordo com o relato de um de seus familiares, após essa tentativa, o piloto retornou a Manaus, AM.

Nessa ocasião, iniciou a prestação de serviços de pilotagem como *freelancer*, realizando voos com a aeronave PT-REI. Foi reportado que o piloto conhecia bem essa aeronave, pois já a operava há alguns anos e habitualmente realizava voos no trecho Manaus - Novo Aripuanã.

Segundo relatos, havia a expectativa de ser promovido a Chefe de Operações, tão logo o proprietário da aeronave obtivesse sua regularização para atuar como táxi-aéreo. Segundo a percepção dos entrevistados, o piloto apresentava-se em um momento positivo na vida pessoal e aparentemente não possuía conflitos afetivos, profissionais ou financeiros.

No âmbito de trabalho, o piloto possuía um relacionamento sólido e de proximidade com o proprietário da aeronave, pois seu pai já havia atuado como mecânico de aeronaves para esse mesmo profissional, fato esse que contribuiu para a relação existente entre piloto e proprietário da aeronave.

1.14. Informações acerca de fogo.

Após o impacto, a aeronave pegou fogo devido ao contato do sistema elétrico e partes quentes da aeronave com o combustível, o que consumiu grande parte da estrutura e componentes.

1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.

A ocorrência se deu em aérea urbana e residencial, o que facilitou a aproximação de populares, que conseguiram, inclusive, resgatar um dos passageiros, que veio a falecer horas depois no hospital devido aos ferimentos.

O piloto e os outros quatro passageiros faleceram no local.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

O motor da aeronave foi enviado para exames e testes em oficina homologada. O evento foi acompanhado pela Comissão de Investigação (CI) e por um profissional do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) credenciado em Fator Material. Durante os exames, foi observado que o motor teve danos severos decorrentes do incêndio que sucedeu à queda da aeronave (Figura 5).

No sistema de ignição, foram observadas somente as velas de ignição. Apresentavam aspectos e coloração normais de funcionamento. Não foram encontrados desgastes excessivos, evidências de sobretemperatura ou detonação.

Devido ao incêndio, os magnetos foram totalmente carbonizados e isto impediu a realização de todo e qualquer teste funcional (Figura 6).

Nos bicos injetores, não foram encontradas obstruções que pudessem comprometer o funcionamento dos cilindros. Estes foram inspecionados individualmente e, como mostrados no destaque da Figura 7, estavam com o orifício de passagem de combustível limpos.

No distribuidor de combustível, nada foi observado que pudesse comprometer o funcionamento do motor. A Servo Injetora teve parte da região da câmara pneumática consumida pelo fogo. Isto impediu o teste funcional e a análise individual dos seus componentes internos.

O sistema de lubrificação apresentava evidências de bom funcionamento e não foram encontradas contaminações e/ou obstruções. Os cilindros e pistões do motor foram desmontados e analisados, não sendo observada qualquer anormalidade.

Durante sua desmontagem, o motor foi considerado operacional, pois não foram observados desgastes excessivos ou danos, como fraturas nos seus componentes mecânicos internos.

Restaram dúvidas quanto ao seu sistema de ignição, pois os magnetos não puderam ser examinados. Caso um magneto apresentasse anomalia no seu funcionamento, traria como consequência a perda de potência. Caso a falha tivesse ocorrido nos dois magnetos, ocorreria o apagamento do motor.

A evidência encontrada na hélice denotou que o motor se encontrava com baixa rotação, compatível com *idle* ou rotação residual (marcha lenta) no momento do impacto. Isso pôde ser observado por meio dos riscos transversais no dorso de somente uma das pás, mostrados na Figura 08, indicando que a parada do motor foi imediata, pois não afetou a terceira pá que estava íntegra.

Com isso, mostrou-se também que o motor não desenvolvia potência no momento do impacto.



Figura 5 - Vista traseira do motor



Figura 6 - Fragmentos do que restou dos magnetos do motor.



Figura 7 - Vista dos bicos injetores do motor. No destaque, é mostrado um dos bicos desobstruído.



Figura 8 - Vista da pá com os riscos transversais.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Segundo as informações obtidas, o proprietário da aeronave PT-REI pleiteava autorização para realizar operações de táxi-aéreo e tinha a intenção de contratar o piloto como Chefe de Operações da empresa a ser constituída.

À época da ocorrência, o piloto realizava voos na condição de *freelancer* e, quando não estava envolvido em voos, executava atividades administrativas voltadas ao

gerenciamento da parte documental das aeronaves do proprietário. De acordo com os relatos, o piloto cumpria uma jornada de trabalho das 07h00min às 17h00min (local), porém, só recebia pelos voos que realizava.

Foi constatado, ainda, que o proprietário da aeronave possuía uma agência de viagens, para a qual contratava os serviços de pilotos *freelancers*. Contudo, não foi possível identificar se foi o caso dessa ocorrência.

Conforme relatos, as atividades do piloto envolvido na ocorrência eram determinadas pelo proprietário da aeronave, que informava quando ocorreriam os voos, geralmente no dia anterior.

De acordo com os demais pilotos que prestavam serviço ao proprietário, não havia formalidades relacionadas a planejamento de voo e utilização da aeronave.

1.18. Informações operacionais.

Não foi possível obter os dados de peso e balanceamento.

O piloto iria realizar um voo para SWNA, como *freelancer*, transportando cinco passageiros, em uma aeronave particular.

A decolagem, de acordo com o plano de voo apresentado, estava prevista para acontecer às 11h45min (UTC).

Foi constatado, por meio de entrevista com a esposa do comandante, que este foi acionado para o voo entre 10h00min e 10h30min (UTC) do dia da ocorrência, e chegou ao aeródromo de Flores por volta das 11h15min (UTC).

Um funcionário do aeroclube, durante entrevista, afirmou ter chegado ao aeroclube às 10h00min (UTC) e que o piloto chegou às 10h30min (UTC). Afirmou que acompanhou todos os procedimentos de pré-voo com o piloto, realizou a pesagem das bagagens, que totalizou 60kg, e embarcou os passageiros, além de colocar os cintos de segurança em todos.

Informou, ainda, que a aeronave havia sido abastecida em sua capacidade máxima, aproximadamente 291kg, no dia anterior, pelo próprio piloto, que tinha tomado conhecimento do voo do dia seguinte. Tal voo, segundo o proprietário, seria de Flores para Apuí, no retorno pousaria em Novo Aripuanã e na sequência em Flores. No momento do abastecimento, ainda não era de conhecimento do piloto o número de pessoas que embarcariam na aeronave.

Após os procedimentos, o piloto deu partida na aeronave, esperou o motor aquecer por dez minutos e realizou os testes de magnetos e hélice.

De acordo com a ficha de pesagem, o peso básico do avião era de 925,41kg, transportava 60kg de bagagem e estava abastecido com 291kg de combustível. Estavam a bordo o piloto e mais cinco passageiros, sendo quatro homens adultos e uma criança de seis anos.

O peso do piloto, informado por sua esposa, era de aproximadamente 88kg. Considerando 77kg para cada passageiro adulto (estimativa retirada do manual da aeronave) e 20kg para a criança, estima-se que a aeronave se encontrava com, no mínimo, 1.692,41kg, sendo que o peso máximo de decolagem (PMD) era de 1.633kg.

O piloto informou ao controle Manaus que estava inicialmente com quatro pessoas a bordo (POB), corrigindo logo em seguida para cinco. Porém, a aeronave estava com seis POB.

Segundo o relato de observadores, durante a corrida de decolagem, o motor da aeronave apresentou, por alguns instantes, um ruído característico de perda de potência, decolou já próximo às faixas da cabeceira oposta e recolheu o trem de pouso em seguida.

Na sequência, começou a afundar curvando à esquerda até não ser mais vista. Segundos após, foi avistada uma coluna de fumaça preta subindo.

Tais observações também foram constatadas com imagens de câmeras de segurança instaladas em locais próximos à ocorrência.

1.19. Informações adicionais.

Na seção 5 do manual da aeronave, constava o seguinte gráfico de corrida de decolagem:

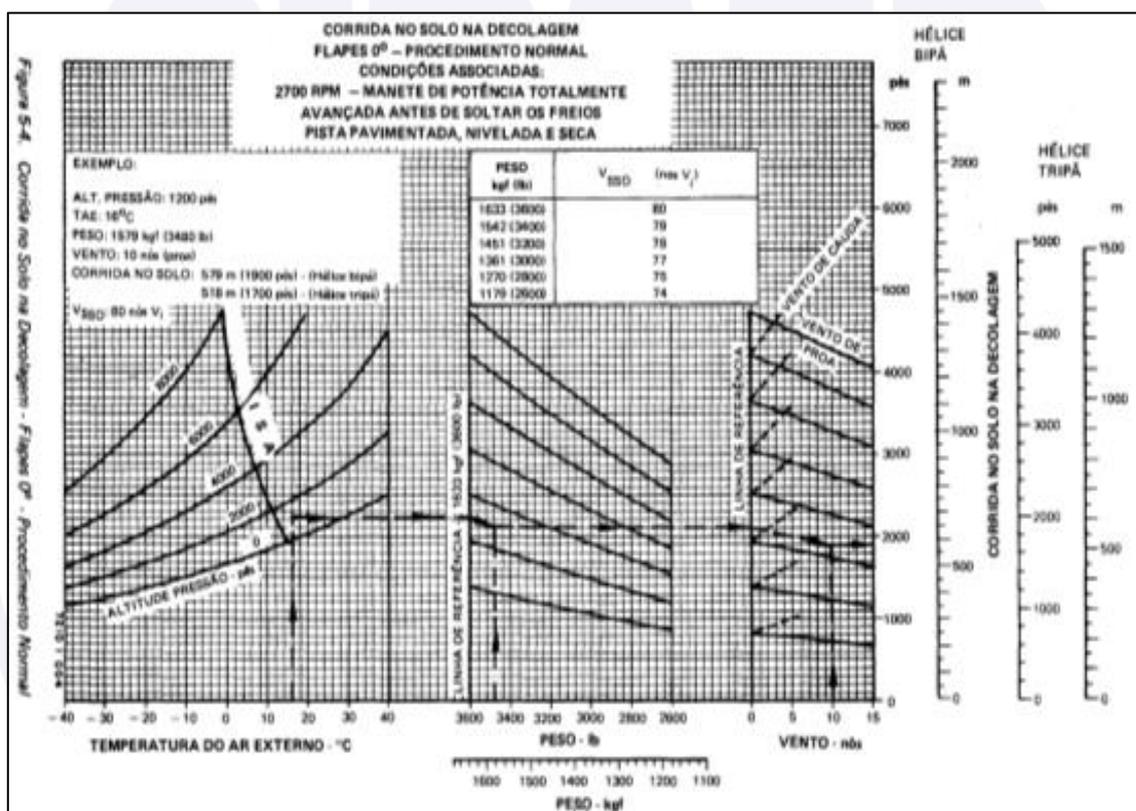


Figura 9 - Gráfico de distância de corrida no solo na decolagem.

Para o cálculo da distância de decolagem, foram utilizados como parâmetros as condições no momento da decolagem e o PMD. Nessa situação a aeronave necessitaria percorrer aproximadamente 650 metros para decolar, de um total de 799 metros disponíveis em SWFN.

A ICA 100-12 (REGRAS DO AR E SERVIÇOS DE TRÁFEGO AÉREO) previa o seguinte quanto ao planejamento de voo:

3.4.2.1 Antes de iniciar um voo, o piloto em comando de uma aeronave deve ter ciência de todas as informações necessárias ao planejamento do voo.

3.4.2.2 As informações necessárias ao voo citadas em 3.4.2.1 deverão incluir, pelo menos, o estudo minucioso:

- das condições meteorológicas (informes e previsões meteorológicas atualizadas) dos aeródromos envolvidos e da rota a ser voada;
- do cálculo de combustível previsto para o voo;
- do planejamento alternativo para o caso de não ser possível completar o voo; e

d) das condições pertinentes ao voo previstas na AIP-BRASIL e no ROTAER, bem como, as divulgadas através de NOTAM.

Ainda, sobre o planejamento, cálculo de combustível, o RBHA 91 previa que:

91.151 - REQUISITOS DE COMBUSTÍVEL PARA VOOS VFR

(a) Nenhuma pessoa pode começar um voo VFR em um avião a menos que, considerando vento e condições meteorológicas conhecidas, haja combustível suficiente para voar até o local previsto para primeiro pouso e, assumindo consumo normal de cruzeiro;

(1) durante o dia, voar mais, pelo menos, 30 minutos; ou

(2) durante a noite, voar mais, pelo menos, 45 minutos.

Sobre esse aspecto, considerou-se o seguinte:

a) o plano de voo previa um voo de SWFN para SWNA, no nível 045, velocidade de cruzeiro de 140Kt, alternando SWFN;

b) o proprietário da aeronave informou que, no dia anterior ao da ocorrência, a rota seria SWFN-SWYN-SWNA-SWFN;

c) não havia abastecimento em SWNA; e

d) no dia da ocorrência o plano de voo tinha como destino SWNA.

Uma Diretriz de Aeronavegabilidade é emitida pela autoridade aeronáutica de cada país, após análise de uma condição insegura existente em um produto aeronáutico que possa se desenvolver em outros produtos do mesmo projeto.

Como resultado da análise de algum acidente investigado ou condição insegura reportada em relatórios de confiabilidade mecânica, relatórios de dificuldades em serviço e relatórios de interrupção de voo emitidos por operadores; relatório de defeito ou de condição não aeronavegável reportados por oficinas de manutenção ou boletins e cartas de serviço editadas por fabricantes, a autoridade emite a diretriz tornando obrigatórias as correções das anormalidades constatadas.

Nesse sentido, durante a investigação documental, foi constatado que existia a Diretriz de Aeronavegabilidade N° 97-10-07R1, de 15JAN1998, emitida pela autoridade aeronáutica à época, Departamento de Aviação Civil (DAC), que constava o seguinte:

DA Nº 97-10-07R1 - LYCOMING - Emenda 39-822.**APLICABILIDADE:**

Esta Diretriz de Aeronavegabilidade se aplica aos motores Textron Lycoming que equipam as seguintes aeronaves:

- EMB-710D "CARIOCA", de Nºs de série 710265 a 710288;
- EMB 721C "SERTANEJO", de Nºs de série 721001 a 721150; e
- EMB 721D "SERTANEJO", equipadas com os motores modelo IO-540-K1G5D, de Nºs de série 721151 e seguintes.

CANCELAMENTO / REVISÃO:

Esta DA cancela e substitui a DA Nº 97-10-07 - Emenda 39-812, datada de 03 de Novembro de 97, e está sendo revisada para corrigir a aplicabilidade e incluir o Boletim de Serviço da NEIVA.

MOTIVO:

Foi constatado que as molas dos acoplamentos de impulso dos magnetos modelos D2000 e D3000 fabricados pela Teledyne Continental Motors (Bendix), instalados nos motores das aeronaves acima mencionadas, com mais de 4 anos em serviço, têm quebrado em vôo. Essa quebra das molas resulta na perda total de potência do motor, fato este que põe em risco a segurança do vôo.

Como esta condição pode existir ou se desenvolver em aeronaves do mesmo tipo e afetar a segurança de vôo, o que requer a adoção imediata de uma ação corretiva, fica configurada a causa justa para impor o cumprimento desta emenda no prazo estabelecido.

AÇÃO REQUERIDA:

Trocar as molas do acoplamento de impulso dos magnetos TCM-Bendix modelos D2000 e D3000 com mais de quatro anos em serviço.

CUMPRIMENTO:

O cumprimento deve ser efetuado conforme abaixo, a menos que já tenha sido cumprido anteriormente.

Antes do próximo vôo, efetuar a troca das molas do acoplamento de impulso dos magnetos TCM-Bendix modelos D2000 e D3000, novos ou revisados, com mais de quatro anos em serviço. Após isto, as molas deverão ser trocadas a cada 4 anos em serviço ou durante a revisão geral do magneto, o que ocorrer primeiro.

Figura 10 - Diretriz da aeronave.

Foram enviados, pelo proprietário da aeronave, dois mapas de controle de diretrizes do motor de 2014 e 2016, onde não constavam registros de cumprimento da diretriz, sendo que o último registro de cumprimento verificado da referida diretriz ocorreu em 26MAIO2010, conforme consta na parte III da caderneta do motor.

A Instrução Suplementar (IS) nº 39-001 previa que:

5.1 Diretrizes de Aeronavegabilidade Brasileiras:

O RBAC 39 estabelece que todas as Diretrizes de Aeronavegabilidade Brasileiras aplicáveis a aeronaves com marcas de nacionalidade e matrícula brasileiras, motores, hélices e equipamentos aeronáuticos, instalados ou elegíveis para instalação, são de cumprimento obrigatório.

5.5 Impacto do não cumprimento de uma DA:

5.5.1 Um produto aeronáutico que possui DA aplicável, seja DA brasileira ou estrangeira, perde a condição aeronavegável no momento em que o prazo para cumprir seus requisitos venceu, ou os requisitos estipulados no texto da DA não foram corretamente cumpridos. Esta condição inclui motores, hélices e demais equipamentos, inclusive aqueles não instalados. Conseqüentemente, uma aeronave em que venceu uma DA, inclusive referente a motor, hélice ou componente da mesma, está automaticamente com seu certificado de aeronavegabilidade suspenso.

5.5.2 Uma DA que estabelece como requisito uma ação final e, após certa data ou intervalo de tempo, ações complementares possui, entre a ação final e a complementar, a condição de cumprimento parcial, e esta anotação deve ser devidamente preenchida na FCDA. Entretanto, é importante ser observado que uma vez iniciada a ação inicial ou as ações complementares, estas devem ser finalizadas em suas ocasiões pertinentes, gerando a FCDA correspondente, que pode ser outra ação parcial, ação final ou repetitiva. A pendência em finalizar na ocasião é considerada DA não cumprida.

5.12 Controle de Cumprimento de uma DA

5.12.1 Todas as DAs aplicáveis aos modelos das aeronaves, motores, hélices e quaisquer outros equipamentos aeronáuticos devem ter os registros de cumprimento controlados, mesmo que para um determinado produto aeronáutico não seja aplicável uma certa DA. Neste caso, deve constar como Não Aplicável, justificando o motivo. Por exemplo, pode ocorrer que uma DA seja aplicável a determinado produto, mas não inclua certos números de série.

5.12.2 O efetivo controle das DAs é obrigatório. A falta de controle ou dos registros de manutenção que comprovem o cumprimento de uma DA, implicará na perda da condição aeronavegável, ficando suspensa a validade do Certificado de Aeronavegabilidade – CA da aeronave. Conforme estabelece o RBHA 91, os proprietários ou os operadores são os responsáveis primários pela conservação dos produtos que operam em condições aeronavegáveis. A observância deste item é considerada condição indispensável na demonstração à ANAC de que esta responsabilidade é efetivamente exercida.

5.13 Registros de cumprimento de uma DA

5.13.2 De acordo com a seção 91.403 (a) do RBHA 91, todo proprietário ou o operador de uma aeronave é primariamente o responsável pela conservação dessa aeronave em condições aeronavegáveis. Neste caso, se aplicável, o proprietário deve recorrer a uma Organização de Manutenção de Produto Aeronáutico, certificada em conformidade com o RBHA 145 e com sua aeronave listada em suas Especificações Operativas, para verificar a aplicabilidade de uma DA.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

A aeronave realizaria um voo de SWFN para SWNA e estavam a bordo o piloto e mais cinco passageiros.

Alguns segundos após a decolagem, a aeronave iniciou uma queda com curva à esquerda, vindo a explodir momentos após.

Diante das características do acidente, a Comissão de Investigação achou pertinente a realização de testes e pesquisas no motor da aeronave. As evidências mostraram que estava operacional, pois os seus componentes mecânicos internos estavam íntegros.

Entretanto, a sua rotação era compatível com *idle* ou rotação residual. Isso indicou que o motor não desenvolvia potência necessária ao voo no instante em que a aeronave colidiu contra os obstáculos.

Restaram dúvidas quanto ao funcionamento dos magnetos do motor, pois foram encontrados carbonizados, impedindo qualquer teste funcional ou análise dos seus componentes.

Diante do exposto, concluiu-se que a potência produzida pela aeronave no momento da queda não era suficiente para mantê-la voando, porém, devido aos danos causados no motor, não se pôde chegar a uma conclusão concreta da causa da perda de potência.

Foi constatada a existência da Diretriz de Aeronavegabilidade (DA) 97-10-07-R1, com aplicação conforme consta no item 1.19 deste relatório, aplicável à aeronave objeto desta investigação. A diretriz tinha cumprimento de caráter repetitivo, a cada quatro anos, ou durante a revisão geral do magneto.

Foram enviados, pelo proprietário da aeronave, dois mapas de controle de diretrizes do motor de 2014 e 2016, onde não constavam registros de cumprimento da diretriz,

sendo que o último registro de cumprimento verificado da referida diretriz ocorreu em 26MAIO2010, conforme consta na parte III da caderneta do motor.

Ressalta-se que o descumprimento de um procedimento obrigatório que pode acarretar em prejuízos à condição de aeronavegabilidade de uma aeronave consistiu em uma falha no que tange aos processos organizacionais necessários para o efetivo controle da atividade aérea.

Ainda que os testes realizados no motor da aeronave não tenham identificado a real causa da perda de potência, o operador, ou a empresa de manutenção contratada, ao descumprir a DA supracitada, pode ter contribuído para o acidente, haja vista que a quebra das molas dos acoplamentos de impulso dos magnetos poderia ter causado a perda de potência constatada.

No dia da ocorrência, durante as comunicações entre o piloto e o controle Manaus, foi constatado que o mesmo reportou, por duas vezes, informação errada quanto ao número de pessoas a bordo.

Houve divergências de informações quanto ao momento em que o piloto tomou conhecimento do voo do dia 07DEZ2016, entretanto, acredita-se que ele abasteceu a aeronave em sua capacidade máxima, levando em consideração sua rota inicial. Para a rota a ser voada, considerando a alternativa mais 30 minutos de voo, eram necessários, aproximadamente, 235kg de combustível (cálculo conservativo).

Se fosse levado em consideração apenas o combustível necessário para cumprir a rota e chegar à alternativa, seriam necessários aproximadamente 210kg. No dia da ocorrência houve alteração na rota, o piloto faria SWFN-SWNA-SWFN. Nesse caso, o combustível necessário seria ainda menor.

O peso da aeronave para cumprir o voo não foi corretamente observado. O peso dos passageiros, piloto, bagagens e combustível, somados ao peso básico da aeronave, foram estimados em 1.692,41kg. O Peso Máximo de Decolagem (PMD) estipulado para a aeronave no manual de operação e conforme a ficha de pesagem do equipamento era de 1.633kg. Portanto, foi estimado um excesso de peso de, no mínimo, 59,41kg.

Diante de uma possível falha de motor em voo a baixa altura, esse excesso poderia influenciar no desempenho da aeronave em manter uma razão de planeio adequada, levando-se em consideração a velocidade prevista para tal procedimento, de forma a haver tempo para um pouso de emergência.

Pôde-se concluir também que, com o excesso de peso, seria necessária uma distância maior para poder decolar com segurança, o que foi confirmado por observadores que viram a aeronave sair do solo já muito próxima à faixa da cabeceira oposta.

Apesar de o peso da aeronave não ter tido uma relação direta de causa-efeito com o acidente, a decisão de realizar uma decolagem acima dos limites permitidos sinalizou uma inadequada avaliação dos riscos envolvidos naquela operação. Esse comportamento pode ter sido influenciado por hábitos adquiridos do piloto em relação ao planejamento de voo, que comprometiam a sua qualidade e, conseqüentemente, a segurança operacional.

No dia da ocorrência, ao tomar conhecimento da quantidade de pessoas que iria transportar, prosseguiu para o voo sem realizar modificações em seu planejamento prévio, apesar do excesso de peso da aeronave ocasionado por tais circunstâncias.

De acordo com os relatos obtidos, o piloto era considerado organizado, criterioso e experiente. Contudo, a despeito da percepção de tais características, a decisão de realizar o voo em condições que comprometiam a segurança operacional indicou uma atitude complacente em relação aos riscos existentes naquela operação aérea.

O conhecimento adquirido pelo piloto, devido à sua experiência profissional, e a autoconfiança em relação aos procedimentos de voo podem ter influenciado em sua atitude permissiva, favorecendo o voo em condições divergentes dos parâmetros previstos.

Ainda, é possível que a proximidade existente na relação entre o piloto e o proprietário da aeronave, a qual favorecia a adoção de práticas informais, pode ter contribuído para tal atitude. Nesse contexto, a ausência de um vínculo empregatício formal, a expectativa de ser promovido e o interesse em manter-se ativo na atividade aérea, podem ter elevado a motivação do piloto, levando-o a uma avaliação pouco criteriosa dos voos que realizava.

No que tangia ao contexto organizacional, não havia processos formalmente estabelecidos pelo proprietário da aeronave voltados ao gerenciamento da atividade aérea. Tal fato, somado à utilização de pilotos *freelancers*, inviabilizou a utilização de uma sistemática de supervisão que permitisse aferir e corrigir possíveis disfunções em relação ao gerenciamento da aeronave e ao desempenho dos pilotos.

Desse modo, a permissividade que prevalecia naquele contexto operacional, caracterizada pela ausência de orientações voltadas à conduta dos pilotos, pode ser considerada uma fragilidade que poderia comprometer a adesão às regras formais de operação e aos princípios de ação voltados à cultura de segurança de voo.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações técnicas de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Avião Multimotor Terrestre (MLTE) válidas;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) não foi possível verificar se a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula e hélice estavam atualizadas;
- g) as escriturações da caderneta de motor estavam desatualizadas;
- h) as condições meteorológicas eram favoráveis à realização do voo;
- i) a aeronave iniciou uma curva descendente à esquerda poucos segundos após a decolagem;
- j) a aeronave colidiu contra uma árvore e, em seguida, contra o solo, vindo a explodir;
- k) a evidência encontrada na hélice denotou que o motor se encontrava com baixa rotação, compatível com *idle* ou rotação residual (marcha lenta) no momento do impacto;
- l) a aeronave ficou totalmente destruída; e
- m) o piloto e quatro passageiros faleceram no local. Um passageiro faleceu, posteriormente, no hospital.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Atitude - indeterminado.**

A realização do voo em condições divergentes dos parâmetros previstos, com provável excesso de peso na decolagem, indicou uma atitude complacente por parte do piloto, a qual pode ter sido influenciada pelo excesso de confiança em relação aos procedimentos de voo, pela motivação em relação à operação aérea e pela informalidade reforçada por meio da relação estabelecida com o proprietário da aeronave.

- Manutenção da aeronave - indeterminado.

Diante das características do acidente, não foi possível identificar o motivo da perda de potência do motor, porém, houve descumprimento de Diretriz de Aeronavegabilidade aplicável, que pode ter contribuído para essa falha.

- Motivação - indeterminado.

A ausência de um vínculo empregatício formal, aliada à expectativa de uma promoção, podem ter elevado a motivação do piloto para a atividade aérea, a ponto de desfavorecer uma avaliação mais criteriosa em relação aos voos que realizava.

- Planejamento de voo - indeterminado.

O planejamento para a operação da aeronave foi inadequado, uma vez que o piloto abasteceu a aeronave no dia anterior por completo, sem conhecer a quantidade de passageiros que embarcaria no voo do dia seguinte. Isso pode ter influenciado o planeio da aeronave e prejudicado a escolha de um local mais adequado para o pouso forçado.

- Processo decisório - indeterminado.

A decisão de realizar o voo com a aeronave provavelmente fora dos limites de peso previstos pelo fabricante, desconsiderando uma possível falha de motor durante a decolagem, refletiu num julgamento inadequado com relação aos riscos envolvidos naquela operação, o que pode ter contribuído para a ocorrência.

- Relações interpessoais - indeterminado.

O relacionamento existente entre o piloto e o proprietário da aeronave pode ter favorecido a informalidade em relação aos procedimentos de planejamento de voo e contribuído para uma atitude complacente, por parte do piloto, em relação aos riscos envolvidos naquela operação aérea.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Proposta de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir ocorrências aeronáuticas e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade. Além das recomendações de segurança decorrentes de investigações de ocorrências aeronáuticas, recomendações de segurança podem resultar de diversas fontes, incluindo atividades de prevenção.

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

Recomendações emitidas na data de publicação deste relatório.

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

A-162/CENIPA/2017 - 01

Emitida em: 07/11/2018

Atuar junto à Tiarte Comércio e Manutenção, a fim de averiguar a conformidade das ações de manutenção realizadas por tal organização, sobretudo no que diz respeito ao cumprimento da Diretriz de Aeronavegabilidade N° 97-10-07R1, de 15JAN1998 (ou de outra que venha a substituí-la).

A-162/CENIPA/2017 - 02

Emitida em: 07/11/2018

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, a fim de alertar pilotos, operadores e mantenedores da aviação civil sobre a importância do fiel cumprimento do constante na documentação técnica (manuais, revisões, boletins, diretrizes, etc.) das aeronaves que operam em território brasileiro, sobretudo no que diz respeito à Diretriz de Aeronavegabilidade N° 97-10-07R1, de 15JAN1998 (ou de outra que venha a substituí-la).

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Não houve.

Em, 07 de novembro de 2018.

