

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-089/CENIPA/2017

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PR-MFR
MODELO:	210M
DATA:	03JUL2017



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.

Consequentemente, 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-MFR, modelo 210M, ocorrido em 03JUL2017, classificado como “[SCF-PP] Falha ou mau funcionamento do motor | Falha do motor em voo”.

Durante a decolagem, a aeronave não conseguiu manter a subida, colidindo contra as árvores e, em seguida, contra o solo. Houve fogo após o impacto final.

A aeronave ficou destruída.

O piloto e três passageiros faleceram no local do acidente. Um passageiro sofreu lesões graves.

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

ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	6
1.1. Histórico do voo.	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.	6
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.	6
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.	7
1.8. Auxílios à navegação.	7
1.9. Comunicações.	7
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.	10
1.13.1. Aspectos médicos.	10
1.13.2. Informações ergonômicas.	10
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.....	14
1.18. Informações operacionais.	15
1.19. Informações adicionais.	17
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.	19
2. ANÁLISE.....	19
3. CONCLUSÕES.....	20
3.1. Fatos.	20
3.2. Fatores contribuintes.....	21
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA.....	21
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.	22

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
APP	<i>Approach Control</i> - Controle de Aproximação
APP-BV	Controle de Aproximação de Boa Vista
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CM	Certificado de Matrícula
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
EO	Especificações Operativas
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
METAR	<i>Aviation Routine Weather Report</i> - Informe Meteorológico Aeronáutico Regular
MGO	Manual Geral de Operações
MNTE	Habilitação de Classe Avião Monomotor Terrestre
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
Pb	Chumbo
PLA	Licença de Piloto de Linha Aérea - Avião
POH	<i>Pilot's Operating Handbook</i>
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
SN	<i>Serial Number</i> - Número de Série
SWAE	Designativo de localidade - Aeródromo de Uaicas, Alto Alegre, RR
SWPD	Designativo de localidade - Aeródromo de Pouso da Águia, Cantá, RR
TPX	Categoria de Registro de Aeronave de Transporte Aéreo Público Não Regular
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: 210M	Operador: Paramazônia Táxi Aéreo Ltda.
	Matrícula: PR-MFR Fabricante: Cessna Aircraft	
Ocorrência	Data/hora: 03JUL2017 - 15:10 (UTC)	Tipo(s): [SCF-PP] Falha ou mau funcionamento do motor
	Local: Aeródromo de Pouso da Água (SWPD) Lat. 02°47'30"N Long. 060°35'24"W Município - UF: Cantá - RR	Subtipo(s): Falha do motor em voo

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo de Pouso da Água (SWPD), Cantá, RR, com destino ao Aeródromo de Uaicas (SWAE), Alto Alegre, RR, por volta das 15h10min (UTC), a fim de transportar pessoal, com um piloto e quatro passageiros a bordo.

Após a decolagem, a aeronave apresentou perda de potência e não conseguiu manter uma razão de subida positiva. Na sequência, colidiu o profundor esquerdo contra uma árvore e caiu.

Houve fogo após o impacto contra o solo. Somente um passageiro conseguiu abandonar a aeronave.

A aeronave ficou destruída.

Um passageiro sofreu lesões graves.

O piloto e três passageiros faleceram no local.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	1	3	-
Graves	-	1	-
Leves	-	-	-
Ilesos	-	-	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave ficou destruída.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Discriminação	Horas Voadas	
	Piloto	
Totais	10.336:60	
Totais, nos últimos 30 dias	32:20	
Totais, nas últimas 24 horas	00:00	
Neste tipo de aeronave	100:00	
Neste tipo, nos últimos 30 dias	12:55	
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:00	

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos junto a empresa operadora da aeronave.

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de São Carlos, SP, em 1987.

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

O piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida.

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 21061795, foi fabricada pela *Cessna Aircraft*, em 1977, e estava registrada na categoria de Transporte Aéreo Público Não Regular (TPX).

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 "200 horas", foi realizada em 28JUN2017 pela Organização de Manutenção Paramazônia Táxi Aéreo, em Cantá, RR, estando com 10 horas e 50 minutos voados após a inspeção.

A última revisão da aeronave, do tipo "IAM", foi realizada em 28MAR2017 pela Organização de Manutenção Paramazônia Táxi Aéreo, em Cantá, RR, estando com 107 horas e 40 minutos voados após a revisão.

1.7. Informações meteorológicas.

O Informe Meteorológico Aeronáutico Regular (METAR) do Aeródromo de Boa Vista (SBBV), distante 7,2 milhas náuticas do local do acidente trazia a seguinte informação:

METAR SBBV 031500Z 13005KT 9999 VCSH BKN020 FEW025TCU 30/24 Q1015=

Verificou-se que as condições eram favoráveis ao voo visual com visibilidade acima de 10km, pancadas de chuva nas vizinhanças, 5 a 7 oitavos de cobertura do céu a 2.000ft e poucas nuvens a 2.500ft do tipo *towering cumulus*. O vento tinha intensidade de 5kt.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

De acordo com as transcrições dos áudios de comunicação entre o PR-MFR e os órgãos de controle, verificou-se que a tripulação manteve contato rádio com o Controle de Aproximação de Boa Vista (APP-BV) e que não houve anormalidade técnica de equipamentos de comunicação.

Com a finalidade de fundamentar as análises acerca da sequência de eventos que antecederam a queda da aeronave, a Comissão de Investigação destacou algumas transmissões que podem auxiliar no entendimento da dinâmica do acidente. Para o registro dos horários descritos neste campo, utilizou-se, como referência, o Tempo Universal Coordenado (UTC).

Às 15h05min33s, o PR-MFR informou ao APP-BV que estava com o motor acionado em SWPD, com cinco pessoas a bordo, cinco horas de autonomia, que seguiria na radial 302 e subiria para o FL065.

Em seguida, o APP-BV informou o código transponder que a aeronave deveria selecionar e solicitou que informasse ao controle quando estivesse fora do solo, ou seja, após a decolagem.

Às 15h13min55s, o PR-NYA questionou o controle se este já havia acionado os bombeiros, pois a aeronave PR-MFR havia caído após a decolagem. Solicitou que os bombeiros fossem enviados com urgência para o aeródromo.

O controle informou que iria acionar os bombeiros do município, porque acreditava que o Aeródromo de Cantá estava fora do alcance dos bombeiros do Aeroporto Internacional de Boa Vista.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

O aeródromo era privado, administrado pela Paramazônia Táxi Aéreo e operava sob regras de voo visual (VFR) em período diurno.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 06/24, dimensões de 750m x 18m, com elevação de 86 pés.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

O impacto ocorreu a, aproximadamente, 100m da cabeceira 24 de SWPD, cabeceira oposta à de decolagem, havendo evidência de impacto anterior do estabilizador horizontal esquerdo com uma árvore. A distribuição dos destroços foi do tipo concentrada.

O primeiro impacto ocorreu em atitude cabrada, provocando a colisão do estabilizador horizontal esquerdo contra a copa de uma árvore (Figura 1), o que ocasionou o desprendimento do profundor esquerdo (Figuras 2 e 3).

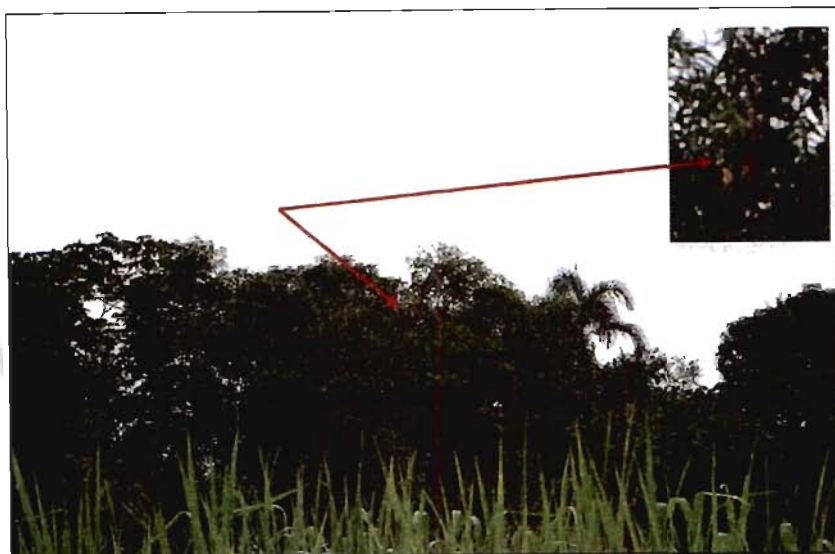


Figura 1 - Vista do ponto de primeiro impacto.



Figura 2 - Profundor esquerdo encontrado próximo ao local do primeiro impacto.



Figura 3 - Estabilizador horizontal esquerdo sem profundor.

Após os impactos contra a vegetação, conforme as evidências dos destroços, a aeronave colidiu contra o solo e teve sua parada total ao lado de uma árvore.

O fogo iniciou após a parada total da aeronave.

O trem de pouso, do tipo retrátil, e os flapes encontravam-se recolhidos (Figura 4). Não foi possível determinar a posição dos compensadores.

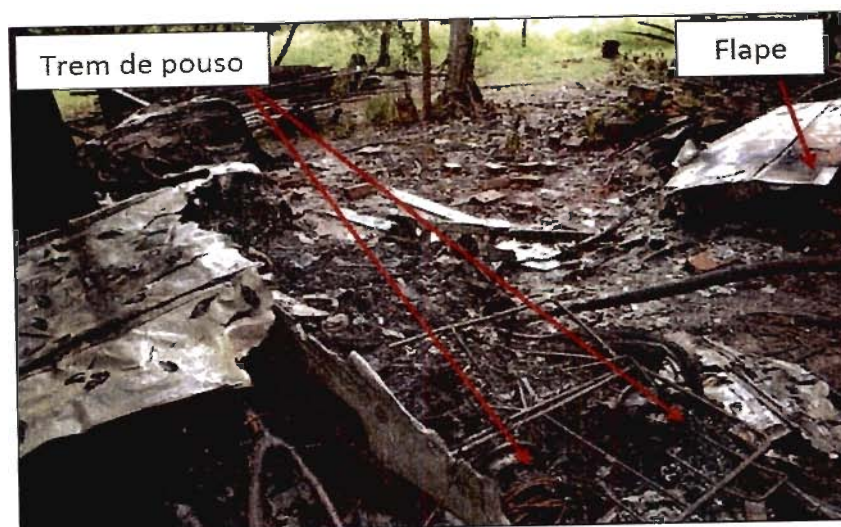


Figura 4 - Aeronave destruída pelo fogo. Trem de pouso e flapes recolhidos.

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

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Não pesquisados.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

De acordo com informações coletadas, o piloto era considerado, pelos entrevistados, um profissional experiente e que possuía o hábito de inspecionar as aeronaves com critério e frequência.

No dia do acidente, inspecionou a aeronave, como de costume, preparou-se e convocou os passageiros para o embarque.

O relacionamento entre o piloto, o pessoal de solo, o administrativo e o suporte técnico era muito amistoso e de respeito mútuo. O relacionamento com os proprietários era baseado em confiança e amizade.

A Organização havia experimentado dois acidentes em um intervalo de um mês.

1.14. Informações acerca de fogo.

O fogo iniciou logo após o impacto da aeronave contra o solo, devido ao contato das partes quentes e cabos elétricos com o combustível das asas. O fogo consumiu toda a cabine do avião e parte das asas.

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

A queda da aeronave foi visualizada por um funcionário da empresa que se deslocou para o local do impacto na tentativa de prestar socorro, porém, foi impedido pela intensidade do calor irradiado pelo fogo.

O sobrevivente relatou que, após o impacto contra o solo, ouviu o piloto comandar a saída imediata da aeronave, porém, somente ele, que estava na última cadeira na parte traseira da cabine, conseguiu proceder o abandono.

A saída foi pela porta de carga. O passageiro estava com suas roupas em chamas e foi levado ao hospital por um veículo que havia chegado ao local.

O piloto e os outros três passageiros não conseguiram abandonar a aeronave e faleceram no local.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Durante a desmontagem do motor IO-520-L-12B, *Serial Number* (SN) 1002430, foi observado que todas as válvulas de escapamento dos cilindros estavam com coloração avermelhada (Figura 5).

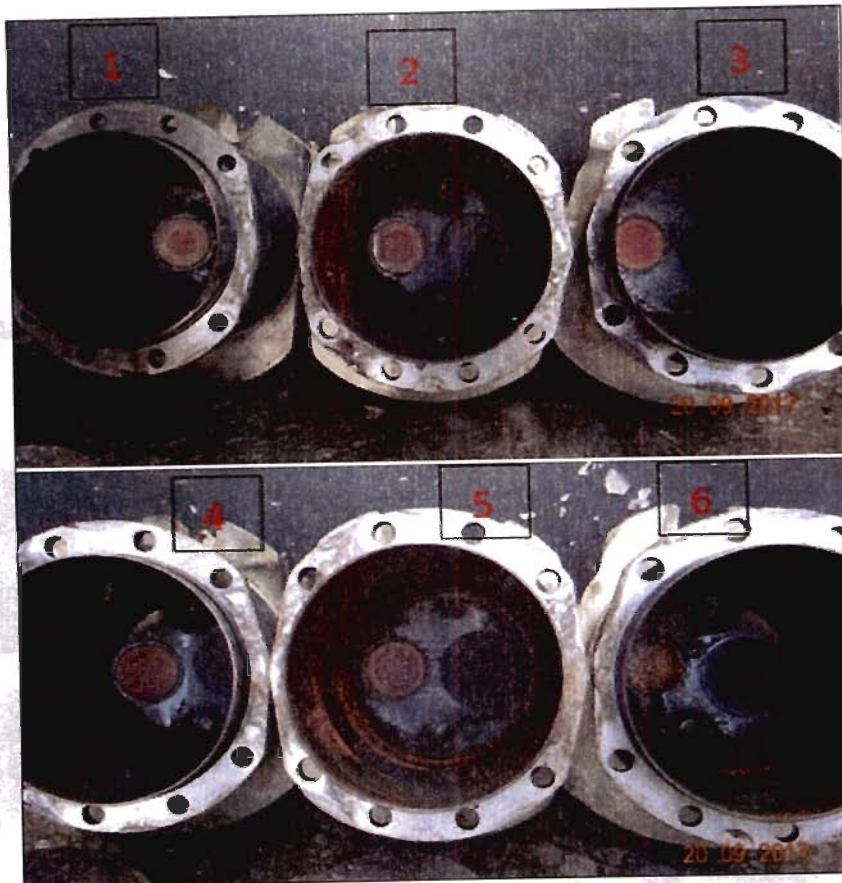


Figura 5 - Interior dos cilindros. Válvulas de exaustão com coloração avermelhada.

Tal condição é consequência da operação do motor com mistura de combustível pobre, ou seja, ajuste da manete da mistura para uma relação de combustível e ar no cilindro com menos combustível. Esse procedimento permite que o avião tenha maior autonomia.

A diminuição do combustível além do recomendado em manual (mistura muito pobre), quando utilizado rotineiramente, causa maior desgaste do motor.

As sedes das válvulas dos cilindros 1, 3, e 6 estavam com coloração escura, resultante de mau assentamento (Figura 6).

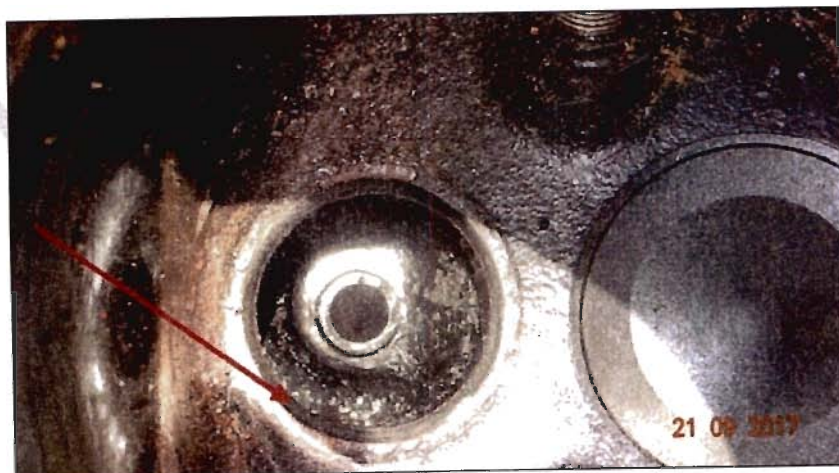


Figura 6 - Sede da válvula com coloração escura.

As guias de válvula dos cilindros 1 e 4 apresentaram discrepâncias ao serem verificadas conforme o *Overhaul Manual* (X30039), cujo resultado indica se o componente está apto (GO) ou não (NO GO) para ser utilizado (Figura 7).

Cilindros	Sede da válvula	Guia da válvula
1	Vazamento	Válvula presa
2	Normal	Ok
3	Oxidação	Ok
4	Vazamento	Folga excessiva
5	Vazamento e Oxidação	Ok
6	Vazamento	Ok

Figura 7 - Análise dos cilindros.

A folga na guia da válvula é característica de funcionamento do motor quente, causado por utilização de combustível com mistura pobre.

O conjunto de acionamento do comando de válvulas apresentou desgaste em um came do eixo de acionamento do comando de válvulas (Figura 8) e em três tuchos (Figura 9).

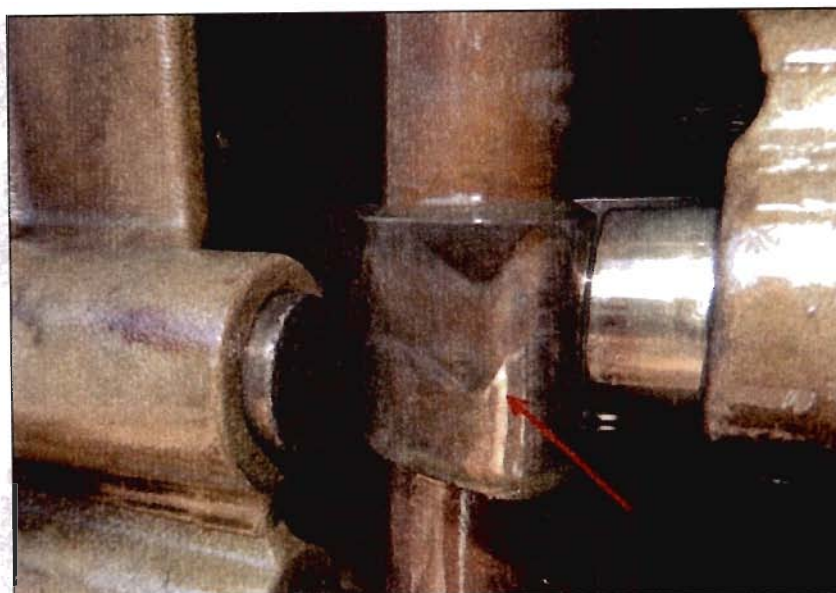


Figura 8 - Desgaste no came do eixo de acionamento do comando de válvulas.



Figura 9 - Tuchos desgastados.

O desgaste observado nos tuchos hidráulicos poderia gerar micropartículas e estas não serem retidas pelos filtros de óleo primário e principal.

Foram observadas marcas compatíveis com tais micropartículas. Elas seguiram o fluxo normal de lubrificação do motor, provocando riscos nos mancais de apoio do eixo de comando de válvulas (Figura 10), no mancal traseiro do eixo de manivelas (Figura 11) e na parte interior do corpo da bomba de óleo. Também foi observada limalha fina no óleo residual no cárter.

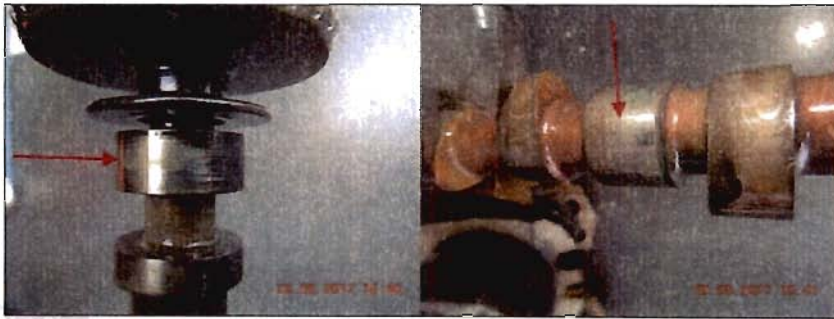


Figura 10 - Mancais de apoio do eixo de comando de válvulas.

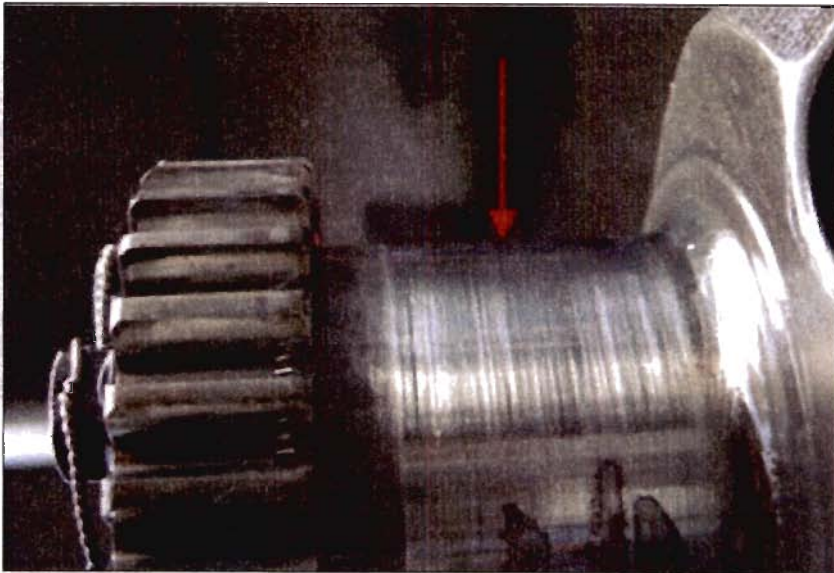


Figura 11 - Mancal traseiro do eixo de manivela.

Foi encontrado um pó branco na tela do filtro do distribuidor de combustível e na parte inferior do diafragma do distribuidor (Figura 12). Após análise realizada em laboratório, foi constatado que a presença do resíduo estava bloqueando parcialmente a tela do filtro de combustível.

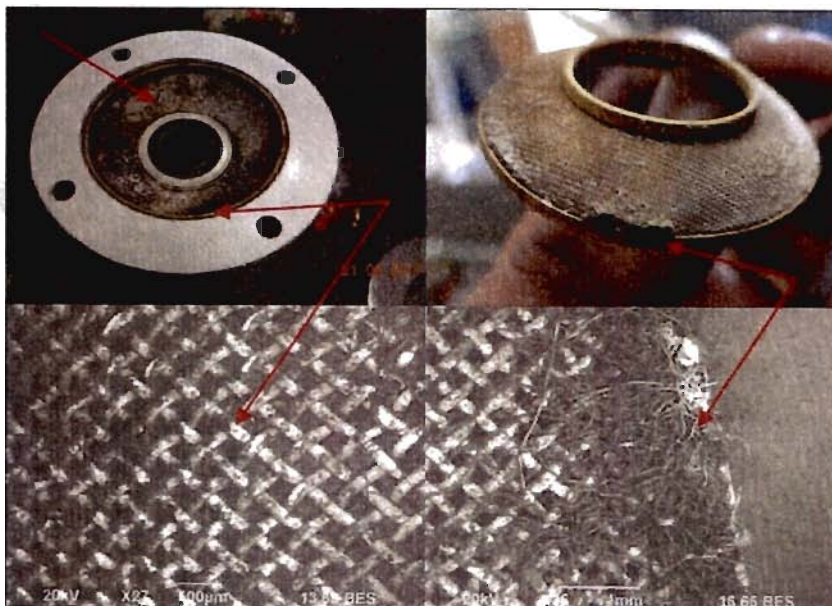


Figura 12 - Filtro do distribuidor de combustível com chumbo em pó.

Ainda foi possível confirmar a presença de chumbo (Pb), resultante da degradação do combustível. Isto ocorre quando o combustível é armazenado ou transportado em recipiente

claro, permitindo o contato com a luz do sol. Este contato promove a precipitação, na forma de pó, do chumbo tetraetila do combustível.

Na última inspeção realizada (de 200 horas), havia uma tarefa de verificação do distribuidor de combustível (aranha) somente quanto a vazamentos. Não havia previsão de inspeção da tela do distribuidor.

Apesar de não estar previsto na inspeção citada, caso o motor estivesse funcionando com dificuldade, o *Trouble Shooting* do *Service Manual* produzido pelo fabricante da aeronave dedicado à solução de problemas no motor IO-520-L-12B considerava que uma das causas prováveis do problema poderia ser uma restrição no sistema de injeção de combustível. Neste caso, recomendava que fosse feita a limpeza do sistema de combustível e que todas as unidades defeituosas fossem substituídas.

O filtro principal do sistema de combustível, no qual a gasolina de aviação passa antes de chegar no distribuidor, não foi encontrado nos destroços, pois, provavelmente, foi consumido pelo fogo.

O conjunto de hélice estava com as pás amassadas para trás e com riscos transversais em suas extremidades (Figura 13). Isso denotou que, no momento do impacto contra o solo, o motor desenvolvia pouca potência, porém, na ação inicial, foi observado que a válvula dosadora estava na posição de potência máxima.

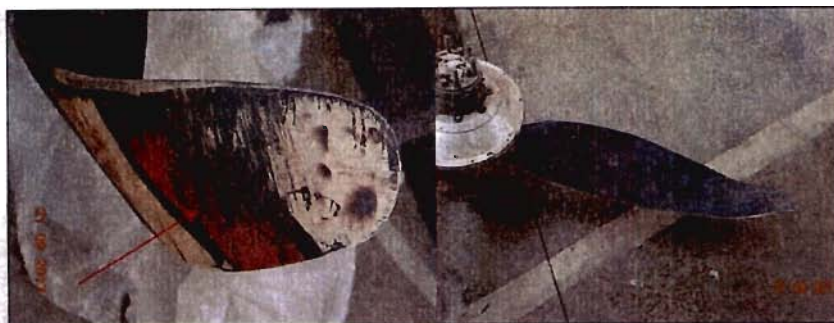


Figura 13 - Riscos e amassamento das pás da hélice.

Duas amostras contendo 1.000ml de gasolina de aviação foram coletadas do tanque de combustível na sede da empresa proprietária da aeronave, no dia 04JUL2017. Elas foram enviadas ao Instituto de Aeronáutica e Espaço (IEA) para ensaios físico-químicos, a fim de verificar a conformidade com as especificações da Resolução da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e/ou presença de agentes contaminantes.

Os resultados apresentados concluíram que as amostras estavam de acordo com as suas especificações e não apresentavam indícios de contaminação.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A empresa Paramazônia Táxi Aéreo operava segundo o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 135. Tinha sede em Cantá, RR, onde operava a partir de pista própria. Tinha um inventário de dezoito aeronaves, sendo dois helicópteros.

Possuía, há época, aproximadamente, 25 pilotos. A segurança de voo era responsabilidade do Gerente de Segurança Operacional. A empresa teve dois acidentes em um mês, os quais, segundo entrevistados, geraram um clima de fragilidade.

Segundo os profissionais entrevistados, a empresa zelava pela segurança dos voos e buscava cumprir as exigências feitas pelos órgãos reguladores.

Houve reportes de que a aeronave acidentada já havia apresentado problema em voos anteriores e que o setor de manutenção tinha ciência.

O Manual Geral de Operações (MGO), de 20JUN2013, em seu item 4.6.7, Responsabilidades e Obrigações do Coordenador de Voo, previa:

"1 - Planejar, organizar e controlar os voos, programando os horários de saída, e o de chegadas, relação dos passageiros com identidade e número de telefone de um parente e arquivar por um prazo mínimo de 120 dias."

Já o item 6.4.1, Critérios para Planejamento de Voo, subitem "f", previa:

"Verificar se a lista de passageiros consta o nome, RG e o telefone de um parente dos passageiros."

A relação de passageiros não foi fornecida pela empresa.

O item 6.9.4.2, Inspeções e Manutenções Autorizadas, estabelecia:

"A Paramazônia Táxi Aéreo, conforme item III das especificações operativas, está autorizada a executar os serviços de inspeção e manutenção, abaixo relacionados, nas aeronaves de sua frota." (Figura 14)

EQUIPAMENTO		LIMITAÇÕES	BASE
FBRICANTE	MODELO/PN		
CESNNA	U206D	Inspeções de até 100 horas e IAM, cumprir AD/DA de complexidade equivalente e MANUTENÇÕES PREVENTIVAS, citadas no APÊNDICE "A" parte C do RBHA 43.	SWPD
CESSNA	U206E U206F	Inspeções de até 100 horas e IAM, cumprir AD/DA (somente inspeção visual) de complexidade equivalente e MANUTENÇÕES PREVENTIVAS, citadas no APÊNDICE "A" parte C do RBHA 43 e Manutenção de Linha conforme IAC 119-1001B (somente tarefas descritas no MGM)	SWPD
CESSNA	C201L	Inspeções de até 100 horas e IAM, cumprir AD/DA de complexidade equivalente e MANUTENÇÕES PREVENTIVAS, citadas no APÊNDICE "A" parte C do RBHA 43 e Manutenção de Linha conforme IAC 119-1001B (somente tarefas descritas no MGM)	SWPD
NEIVA	EMB720D	Inspeções de até 100 horas e IAM, cumprir AD/DA de complexidade equivalente e MANUTENÇÕES PREVENTIVAS, citadas no APÊNDICE "A" parte C do RBHA 43 e Manutenção de Linha conforme IAC 119-1001B (somente tarefas descritas no MGM)	SWPD

Figura 14 - Tabela de aeronaves e inspeções.

O modelo 210M não constava na tabela, porém as inspeções de 50, 100, 200 horas e IAM eram realizadas pela Paramazônia.

O item 8.2.3 do MGO estabelecia o procedimento para pesagem de passageiros, cargas e bagagens:

"Para efeito de cálculo de pesagem, a Paramazônia Táxi Aéreo estabelece que todos os passageiros, cargas e bagagens, inclusive bagagens de mão, serão pesados antes do embarque na aeronave da Empresa."

O sobrevivente informou que ele e os demais passageiros não foram pesados.

1.18. Informações operacionais.

As cinco horas de autonomia, informadas pelo piloto ao controle no início do táxi, necessitariam de 400lb de combustível.

O peso estimado de cada passageiro foi informado pelo sobrevivente. O peso básico do avião foi retirado da ficha de peso e balanceamento da aeronave, datada de 17MAR2017.

Com estes dados foi possível estimar que a aeronave estava com o peso máximo de decolagem, de 1.723kg, conforme previsto no *Pilot's Operating Handbook* (POH), portanto, a aeronave foi considerada dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante.

O item 6.9.3 do MGO, Relato e Registro de Irregularidades de Funcionamento, estabelecia:

"A Paramazônia Táxi Aéreo estabelece que os pilotos em comando da Empresa, deverão registrar no Diário de Bordo, todas as discrepâncias encontradas antes, durante e após o voo, relativas às irregularidades de funcionamento na aeronave. Deverá fazer o relato de forma sucinta, porém clara e objetiva, e ainda esclarecer diretamente aos mecânicos os reportes registrados."

Durante as entrevistas, alguns pilotos informaram que a aeronave estava com motor "fraco", que a corrida no solo era maior que o normal e que ela apresentava dificuldade para subir, porém, não foram encontrados registros de mau funcionamento do motor. Foi percebido, ainda, que alguns pilotos estavam insatisfeitos com a manutenção e que não confiavam nos serviços realizados.

O MGO em seu item 6.10.3, Instruções Verbais aos Passageiros, previa:

"Uso dos cintos de segurança: dar instruções de como colocá-los, ajustá-los e removê-los;"

"Encostos dos assentos na posição vertical: instruir sobre a colocação dos encostos dos assentos na posição vertical antes de cada decolagem e pouso;"

"Portas de entrada e saídas de emergência: instruir quanto à localização e maneira de abrir."

"Equipamentos de sobrevivência: instruir quanto à localização na aeronave;"

"Pouso na água: instruir sobre os procedimentos a serem seguidos em caso de pouso na água."

"Extintores de incêndio: dar instruções sobre a localização e operação dos extintores de incêndio; e

"Equipamentos eletrônicos portáteis: instruir sobre as restrições de uso a bordo da aeronave e no trajeto entre o embarque e desembarque."

"Antes de cada decolagem o comandante deverá assegurar-se, ou instruir, quais os procedimentos para pessoas que necessitem ajuda de outras para mover-se, se ocorrer uma emergência, e para o assistente dessa pessoa, se houver, em caso de uma evacuação de emergência."

"As bolsas localizadas atrás dos assentos para passageiros contêm Cartões de Informações ao Passageiro, com orientação sobre os procedimentos a bordo. O comandante deverá informar aos passageiros sobre a sua localização e leitura."

O sobrevivente reportou que os procedimentos de emergência não foram explicados.

O item 6.10.14 do MGO, Embarque e desembarque de passageiros com o(s) motor(es) em funcionamento, estabelecia:

A Paramazônia Táxi Aéreo não permitirá as operações de embarque e desembarque de passageiros com o motor da aeronave em funcionamento.

O próprio MGO referenciava o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA) 91.102:

"(e) Nenhum piloto em comando de uma aeronave pode permitir que passageiros embarquem ou desembarquem de sua aeronave com o(s) motor(es) da mesma em funcionamento, a menos que:

(1) para um avião, a geometria do mesmo permita que os passageiros possam utilizar uma porta normal de embarque e desembarque sem passar à frente ou atrás de motor(es) em funcionamento;

(3) o piloto em comando assumia a responsabilidade da operação e tome as providências cabíveis para assegurar a segurança da mesma.”

O embarque foi feito com o motor acionado.

A escala de voo, sobreaviso, tempo de voo máximo e descanso previsto estavam regulamentados pelo MGO. O piloto tinha voado, no modelo, 12 horas nos últimos 30 dias, sendo o último voo na aeronave dia 24JUN2017. Não havia registro de voo dentro das últimas 48 horas antes do acidente.

O sobrevivente informou que percebeu a aeronave em atitude cabrada momentos antes do primeiro impacto.

1.19. Informações adicionais.

As Especificações Operativas (EO) aprovadas pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), datadas de 05ABR2016, continham informações conflitantes.

No item II.6 - Transporte de Carga (Figura 15) não constava a matrícula do PR-MFR, porém, na tabela apresentada na Figura 16, das mesmas EO, a aeronave estava autorizada a transportar carga.

II.6 - Transporte de Carga

Autorizadas somente as aeronaves PT-DNT, PT-FBO, PT-KKN, PT-KLT, PT-KVW, PT-KAG, PT-KGC e PR-GPG, PT-IXS, PT-OJD e PR-GPI que possuem configuração cargueira aprovada.

Figura 15 - Extrato das EO.

TABELA 1 - AERONAVES AUTORIZADAS

ITEM	MARCAS	FABRICANTE	MODELO	N° SÉRIE	Operações Autorizadas														FAK					
					P	C	A	A	L	O	E	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N	N	
1.	PR-NYA	CESSNA	C210L	21060165	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5 (cinco)
2.	PT-DNT	CESSNA	U206E	U20601565	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5 (cinco)
3.	PT-FBO	CESSNA	U206F	U20602579	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5 (cinco)
4.	PT-KKN	CESSNA	U206F	U20602515	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5 (cinco)
5.	PT-KLT	CESSNA	U206F	U20602493	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5 (cinco)
6.	PT-KVW	CESSNA	U206F	U20603019	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5 (cinco)
7.	PT-RXS	NEIVA	EMB-720	720183	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	6 (seis)
8.	PT-KAG	CESSNA	U206F	U20602420	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5 (cinco)
9.	PT-KGC	CESSNA	U206F	U20602494	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5 (cinco)
10.	PR-MFR	CESSNA	C210M	21061795	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5 (cinco)
11.	PR-OPG	CESSNA	C210L	21061183	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5 (cinco)
12.	PP-JCS	CESSNA	C210L	21060984	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5 (cinco)
13.	PT-VKS	NEIVA	EMB720D	720255	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	6 (seis)
14.	PT-EBZ	NEIVA	EMB720C	720021	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5 (cinco)
15.	PT-HRM	BELL	206B	4127	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	4 (quatro)
16.	PT-DCS	CESSNA	U206F	U20602130	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5 (cinco)
17.	PR-GPI	CESSNA	U206F	U20603150	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	4 (quatro)
18.	PT-OJD	CESSNA	U206F	U20602884	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5 (cinco)
19.	PT-YDO	BELL	206B	4457	S	N	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	4 (quatro)

Figura 16 - Tabela de operações autorizadas pelas EO.

O manifesto de carga e a lista de passageiros, não foram apresentados, descumprindo o previsto no MGO e no RBAC 135, subparte 135.63, item "c" e "d" (Figura 17).

(c) Cada detentor de certificado é responsável pela preparação e precisão de um manifesto de carga em duplicata contendo informações concernentes ao carregamento da aeronave. O manifesto deve ser preparado antes de cada decolagem e deve incluir:

- (1) o número de passageiros;
- (2) o peso total da aeronave carregada;
- (3) o peso máximo de decolagem permitido para o voo;
- (4) os limites do centro de gravidade;

(5) o centro de gravidade da aeronave carregada, exceto que o centro de gravidade real não precisa ser calculado se a aeronave for carregada de acordo com um planejamento de carregamento ou outro método aprovado que garanta que o centro de gravidade da aeronave carregada está dentro dos limites aprovados. Nesses casos deve ser feita uma anotação no manifesto indicando que o centro de gravidade está dentro dos limites conforme um planejamento de carregamento ou outro método aprovado;

- (6) a matrícula de registro da aeronave ou o número do voo;
- (7) a origem e o destino; e
- (8) identificação dos tripulantes e as suas designações.

(d) O piloto em comando de uma aeronave deve ter consigo, até o destino do voo, uma cópia desse manifesto. O operador deve conservar uma cópia do mesmo, em sua sede operacional, por, pelo menos, 90 dias após a realização do voo.

Figura 17 - Extrato do RBAC 135.

O item 8.5 do MGO, Cálculo de posição do CG, Elaboração e distribuição do Relatório de Peso e Centragem (Manifesto de Carga), estabelecia:

"A Paramazônia Táxi Aéreo estabelece que os pilotos em comando, da Empresa, são os responsáveis pela preparação e precisão de um manifesto de carga em duplicata contendo informações concernentes ao carregamento da aeronave..."

"...a Paramazônia Táxi Aéreo estabelece que os pilotos em comando da Empresa, após a confecção do manifesto de carga, em duas vias, deverão:

- 1 - Deixar na origem do voo, uma via do manifesto.
- 2 - Manter consigo até o destino do voo, a outra via do manifesto..."

"...a Paramazônia Táxi Aéreo conservará uma cópia do mesmo, em setor de Operações, por, no mínimo, 90 dias após a realização do voo.

O manual de manutenção *Standard Practice for Spark Ignited Engines, Publication M-0, Change 1, Continental Motors*, de maio de 2016, referente ao motor da aeronave, descrevia, no capítulo 6, *Engine Inspection and Service*, página 6-8, um procedimento de análise de óleo por meio de uma amostra coletada, de acordo com as instruções na Seção 6-4.8.4 (Coleta de amostras de óleo) e Seção 6-4.8.5 (Monitoramento de Tendências e Análise Espectral de Óleo):

"6-4.3. 50-Hour Engine Inspection, Procedure, item 3, "Establish an oil analysis profile by collecting an oil sample according to the instructions in Section 6-4.8.4, "Oil Sample Collection" and Section 6-4.8.5, "Oil Trend Monitoring and Spectrographic Oil Analysis."

Este procedimento também era previsto para as inspeções de 100h do motor, no 6-4.4. 100-Hour (Annual) Engine Inspection, Procedure, item 3.

Apesar de constar nas cadernetas da aeronave que a inspeção de 50h foi realizada, não foram encontrados registros de monitoramento de tendências e nem de análise espectral do óleo do motor.

A última revisão geral do motor e do distribuidor de combustível foi realizada no dia 23JUN2016.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo de transporte de passageiros entre os municípios de Cantá, RR e Alto Alegre, RR.

De acordo com informações, o relacionamento entre os funcionários da empresa era bom. O clima organizacional, entretanto, se mostrava frágil devido a dois acidentes ocorridos em intervalo de um mês. Não foram, porém, encontrados indícios de que tal fato tenha influenciado o acidente em tela.

A aeronave tinha suas inspeções de 50, 100, 200 horas e IAM feitas pela organização de manutenção de mesma propriedade do operador. Alguns pilotos reportaram que não estavam satisfeitos com a manutenção e que não confiavam no serviço, no entanto, toda a documentação estava atualizada.

Antes do avião iniciar a inspeção de 200 horas, houve pelo menos dois reportes verbais de que o motor da aeronave estava "fraco" e tinha pouca tração para decolagem.

Pilotos informaram que a corrida no solo era maior que o normal e a aeronave apresentava dificuldades para subir. A manutenção era notificada verbalmente, entretanto, nenhum registro no diário de bordo foi encontrado.

Os mecânicos confirmaram que recebiam as informações verbais e faziam a verificação de taxa de compressão do motor, sistema de combustível e filtro de óleo. Os resultados, segundo eles, estavam dentro do estabelecido no manual do fabricante. Entretanto, nenhum registro formal dessas intervenções/verificações de manutenção foi encontrado.

Analisando a tabela do *Service Manual* produzido pelo fabricante da aeronave dedicada à solução de problemas no motor IO-520-L-12B, a qual é chamada de *Trouble Shooting*, foi observado que, caso o motor estivesse funcionando com dificuldade (com aspereza), uma das causas prováveis do problema poderia ser uma restrição no sistema de injeção de combustível.

Neste caso, era recomendado que fosse feita a limpeza deste sistema e que todas as unidades defeituosas fossem substituídas. Tendo em vista a condição em que foi encontrada a tela do distribuidor de combustível, pôde-se inferir que a limpeza recomendada não foi realizada adequadamente.

Os mecânicos não informaram como eram realizadas as verificações e não foram encontrados registros no diário de bordo acerca das verificações da baixa potência do motor. Verificou-se, ainda, que alguns itens importantes previstos no MGO não estavam sendo cumpridos.

Destarte, foi possível observar a existência de práticas informais na organização, tanto no âmbito da operação quanto da manutenção, que fragilizavam a segurança de voo, cujos reflexos puderam ser observados nesta ocorrência.

O sobrevivente informou que percebeu a aeronave em atitude cabrada, sinalizando uma possível tentativa do piloto de passar por cima das árvores, porém o estabilizador horizontal colidiu contra a copa de uma árvore e se despreendeu da aeronave, causando a perda parcial de comando de arfagem. Com isso, ocorreu a perda de controle da aeronave que caiu na sequência.

A falta de potência do motor pode estar relacionada com vazamento nas válvulas dos cilindros 1, 4, 5 e 6, permitindo a fuga da mistura ar/combustível durante o tempo de

compressão e provocando baixa eficiência na queima dentro da câmara de combustão. Os cilindros 1 e 4 não passaram no teste GO/NO GO.

O chumbo encontrado na tela do filtro de distribuição de combustível obstruiu parcialmente a passagem de combustível para os bicos, reduzindo o fornecimento de gasolina para os cilindros.

A inspeção de 200 horas prevista no manual da aeronave previa a verificação do distribuidor de combustível (aranha), somente quando da ocorrência de vazamento, ou seja, caso ocorresse entupimento, sem vazamento, não havia inspeção *in loco* na tela.

Com isso, verifica-se que problemas no motor tiveram influência no acidente. O motor encontrava-se com desgastes característicos de operação quente, relacionada com utilização de mistura de combustível pobre, ou seja, mais ar e menos combustível.

A decolagem é uma fase que exige o máximo de potência do motor para o avião atingir a velocidade para sair do solo e, em seguida, a velocidade de subida até o nível de cruzeiro.

Com a aeronave no seu peso máximo de decolagem e com as discrepâncias relacionadas acima, o motor não conseguiu atingir a potência necessária e, como consequência, não atingiu a velocidade de subida, perdendo altura, o que levou à colisão contra a vegetação e posteriormente contra o solo.

Após a ocorrência, houve uma mudança no nome da empresa que operava a aeronave. De acordo com a Portaria nº 2.408/SAS, de 03AGO2018, o nome Paramazônia Táxi Aéreo LTDA. foi alterado para Voare Táxi Aéreo LTDA. Novos gestores assumiram a direção da empresa e substituíram os diretores de operações, de manutenção e o Gerente da Segurança Operacional. A organização de manutenção também teve seu nome alterado para Voare, de acordo com o Certificado de Organização de Manutenção (COM) nº 1506-61/ANAC, datado de 19OUT2018.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- g) os serviços de manutenção foram considerados periódicos, porém não adequados;
- h) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- i) o relato das discrepâncias da aeronave era feito verbalmente;
- j) o embarque dos passageiros foi realizado com o motor em funcionamento;
- k) não houve instruções aos passageiros quanto aos procedimentos de emergência;
- l) a aeronave decolou para realizar transporte de pessoal;
- m) logo após a decolagem, a aeronave colidiu o estabilizador esquerdo contra uma árvore;
- n) houve desprendimento do profundor esquerdo;
- o) as pás da hélice estavam amassadas para trás;

- p) a tela do filtro do distribuidor de combustível estava parcialmente bloqueada por pó de chumbo;
- q) as válvulas de exaustão dos cilindros 1, 4, 5 e 6 estavam com vazamento;
- r) três tuchos hidráulicos apresentavam desgaste excessivo;
- s) não havia manifesto de carga e relação de passageiros;
- t) a aeronave ficou destruída;
- u) um passageiro sofreu lesões graves; e
- v) o piloto e três passageiros sofreram lesões fatais.

3.2. Fatores contribuintes.

- Cultura organizacional - contribuiu.

As práticas informais adotadas na organização, tanto no tocante à operação quanto à manutenção, demonstraram fragilidades existentes na cultura organizacional, que favoreceram a redução dos níveis de segurança da operação.

- Manutenção da aeronave - contribuiu.

As verificações dos relatos verbais eram feitas baseadas em confiança, pois não havia registro escrito no Diário de Bordo. Além disso, o motor apresentava desgaste excessivo de peças, comprometendo seu funcionamento.

- Processos Organizacionais - contribuiu.

A ausência de uma adequada gestão dos processos organizacionais, referentes à operação e à manutenção de aeronaves, permitiu a adoção de condutas inseguras e ações informais, que comprometeram a realização do voo com segurança.

- Supervisão gerencial - contribuiu.

Houve inadequada supervisão dos procedimentos, tais como a falta de monitoramento de tendências e de análise espectral de óleo, relatos verbais aos mecânicos, em vez de lançamento das discrepâncias no diário de bordo.

A falta de supervisão adequada possibilitou que as falhas na manutenção da aeronave passassem despercebidas.

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 no ato da publicação deste relatório.

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

A-089/CENIPA/2017 - 01

Emitida em: 06/08/2019

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, a fim de alertar operadores e organizações de manutenção sobre a importância de se verificar, durante os procedimentos de manutenção corretiva as condições do sistema de combustível dos motores IO-520-L-12B não somente quanto a vazamentos, mas também quanto à possibilidade deste sistema estar contaminado por material estranho.

A-089/CENIPA/2017 - 02

Emitida em: 06/08/2019

Atuar junto à VOARE Táxi Aéreo Ltda., a fim de que aquela organização demonstre que possui e aplica todos os recursos necessários à adequada prestação de serviços de manutenção nas aeronaves CESSNA, modelo 210M, e nos motores Continental, modelo IO-520-L-12B, conforme preconiza a legislação em vigor, os respectivos manuais técnicos e a Lista de Capacidades da empresa.

A-089/CENIPA/2017 - 03


Emitida em: 06/08/2019

Atuar junto à VOARE Táxi Aéreo Ltda., a fim de que aquele operador aperfeiçoe seus mecanismos administrativos e operacionais de reportes de anormalidade em suas aeronaves, realizados pelos tripulantes aos profissionais de manutenção, e de escrituração dos serviços executados, como forma de prevenir ocorrências aeronáuticas.


5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

A ANAC realizou duas auditorias na empresa, uma em julho de 2017 e outra em outubro de 2017.

Em, 06/08/2019


Brig Ar FREDERICO ALBERTO MARCONDES FELIPE
Chefe do CENIPA

Aprovo o Relatório Final de Investigação


Ten Brig Ar ANTONIO CARLOS MORETTI BERMUDEZ
Comandante da Aeronáutica