

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-061/CENIPA/2019

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PT-DME
MODELO:	ST-10
DATA:	13ABR2019



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 Final foi disponibilizado à ANAC e ao DECEA para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando a identificação de perigos e avaliação de riscos, conforme disposto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).

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-DME, modelo ST-10, ocorrido em 13ABR2019, classificado como “[SCF-PP] Falha ou mau funcionamento do motor | Falha do motor em voo”.

Durante a decolagem do Aeródromo Carlos Prates (SBPR), Belo Horizonte, MG, o piloto solicitou o regresso informando emergência.

Na sequência, o avião colidiu contra o solo, em área residencial, localizada no prolongamento da pista 09 de SBPR.

Os elementos de investigação colhidos levaram os investigadores a concluir que houve uma falha do motor em voo.

A aeronave ficou destruída.

O piloto faleceu no local do acidente.

Houve a designação de Representante Acreditado do *Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile* (BEA) - França, Estado de projeto/fabricação 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.....	6
1.3. Danos à aeronave.	6
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.....	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.....	11
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	11
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	11
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	12
1.18. Informações operacionais.....	12
1.19. Informações adicionais.....	13
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	14
2. ANÁLISE.....	14
3. CONCLUSÕES.....	15
3.1. Fatos.....	15
3.2. Fatores contribuintes.....	16
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	17
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	18

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

AFIS	<i>Aerodrome Flight Information Service</i> - Serviço de Informação de Voo em Aeródromo
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
AEV	Autorização Especial de Voo
BEA	<i>Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile</i>
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CIAC	Centro de Instrução de Aviação Civil
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DIAM	Declaração de Inspeção Anual de Manutenção
EASA	<i>European Aviation Safety Agency</i>
EO	Especificações Operativas
EPTA	Estação Prestadora de Serviços de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - reporte meteorológico de aeródromo
MNTE	Habilitação de Classe Avião Monomotor Terrestre
OM	Organização de Manutenção
OS	Ordem de Serviço
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PN	<i>Part Number</i> - Número de Peça
PIC	<i>Pilot in Command</i> - Piloto em Comando
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
RAB	Registro Aeronáutico Brasileiro
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
SACI	Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil
SN	<i>Serial Number</i> - Número de Série
SBPR	Designativo de localidade - Aeródromo Carlos Prates, Belo Horizonte, MG
TCDS	<i>Type Certificate Data Sheet</i> - coletânea de dados de certificado de tipo
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: ST-10 Matrícula: PT-DME Fabricante: Socata	Operador: Particular
Ocorrência	Data/hora: 13ABR2019 - 18:15 (UTC) Local: Aeródromo Carlos Prates (SBPR) Lat. 22°54'36"S Long. 043°09'45"W Município - UF: Belo Horizonte - MG	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 Carlos Prates (SBPR), Belo Horizonte, MG, por volta das 18h10min (UTC), a fim de realizar um voo local de experiência após manutenção, com um piloto a bordo.

Após a decolagem, o piloto solicitou o regresso, informando emergência. Segundos depois, o piloto de outra aeronave informou que o PT-DME havia caído no prolongamento da pista.

O avião colidiu contra o solo, em área residencial, localizada no prolongamento da pista 09 do aeródromo de origem.

A aeronave ficou destruída. O piloto sofreu lesões fatais.

1.2. Lesões às pessoas.

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

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos em toda a sua estrutura e foi parcialmente consumida pelo fogo que se seguiu ao impacto (Figura 1).



Figura 1 - Imagem dos destroços da aeronave no local do acidente.

1.4. Outros danos.

Houve danos na rede elétrica, portões, muros e telhados de alguns imóveis residenciais no local da ocorrência.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas	
Discriminação	PIC
Totais	400:01
Totais, nos últimos 30 dias	00:00
Totais, nas últimas 24 horas	00:00
Neste tipo de aeronave	51:04
Neste tipo, nos últimos 30 dias	00:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:00

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros da Caderneta Individual de Voo (CIV) digital do piloto.

1.5.2. Formação.

O Piloto em Comando (PIC) realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) na *Starflight* Escola de Aviação Civil Ltda., MG, em 2002.

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

O PIC possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O Diário de Bordo, assim como outros documentos de porte obrigatório, possivelmente, foram consumidos pelo fogo.

Os registros da CIV digital, constantes do Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil (SACI) da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), indicavam que o piloto operava a aeronave ST-10, de matrícula PT-DME, desde julho de 2011 e que tinha o Aeródromo SBPR como um destino frequente.

No entanto, não havia registros de voos depois de 06JUN2018.

Dessa forma, não foi possível determinar se o piloto possuía a experiência recente necessária para considerá-lo qualificado para a realização do voo.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

O Piloto em Comando estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido.

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 05, foi fabricada pela Socata, em 1971, e estava inscrita na Categoria de Registro de Serviços Aéreos Privados (TPP).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava vencido desde 25JAN2019.

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

As últimas inspeções da aeronave, dos tipos "Inspeção Anual de Manutenção - IAM/75 horas/100 horas", foram realizadas em 24JAN2018 pela Organização de

Manutenção (OM) Tecnologia Brasileira de Aeronáutica S/A (TBA), Pará de Minas, MG. Não foi possível determinar quantas horas o avião havia voado após essas inspeções.

A consulta ao SACI da ANAC mostrou que o CA do avião havia sido suspenso em 24JAN2019.

Em 28ABR2017, a ANAC realizou reunião interna a fim de definir ações decorrentes da necessidade de emissão de *Type Certificate Data Sheet* (TCDS - coletânea de dados de certificado de tipo) da aeronave Socata ST-10, após solicitação do detentor.

Nessa reunião ficou decidido que:

- a operação da aeronave seria com CA padrão, após a emissão de um TCDS (ou um documento similar) pela GGCP, baseado nos documentos EASA.SAS. A.049, *Issue 4*, de 12/AGO/2014 (Anexo 3) e no TCDS original (*Fiche de Navegabilité* nº 122) emitido pelo DGAC *France* em 1971;
- há necessidade da restrição do TCDS aos números de série de aeronaves atualmente registradas no Brasil, ou seja, não será aceita a importação dessas aeronaves;
- adicionalmente, deverá constar nesse documento informações de aeronavegabilidade continuada, tais como:
 - a) revisão aceita para as publicações técnicas da aeronave (Manual de Manutenção e Manual de Voo);
 - b) alerta sobre a possibilidade de cancelamento do TCDS (ou documento similar) em caso de surgimento de uma condição insegura para a qual nenhuma solução seja apresentada; e
 - c) procedimento para aceitação de peças de reposição.
- finalmente, considerando a situação atual da aeronave, a realização de IAM é suficiente para o retorno do CA à condição normal.

Com base nos dados públicos disponibilizados pelo Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB), constatou-se que, na data da aprovação deste relatório, existiam 5 aeronaves modelo Socata ST-10 registradas em território brasileiro, não havendo qualquer OM certificada para realizar serviços de manutenção nesse modelo de aeronave.

1.7. Informações meteorológicas.

Os *Meteorological Aerodrome Report* (METAR - reporte meteorológico de aeródromo) do Aeródromo Carlos Prates traziam as seguintes informações:

METAR SBPR 131700Z 06006KT 9999 BKN030 31/18 Q1018=

METAR SBPR 131800Z 10008KT 9999 BKN030 30/17 Q1017=

METAR SBPR 131900Z 10006KT 9999 SCT025 31/18 Q1018=

Verificou-se que as condições eram favoráveis ao voo visual com visibilidade acima de 10 km e teto de nuvens a 3.000 ft. O vento tinha intensidade variando entre 6 kt e 8 kt e direção entre 060° e 100°. No momento da decolagem, foi informado vento com intensidade de 7 kt e direção de 060°.

As condições eram favoráveis ao voo visual.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

De acordo com os relatos colhidos, o piloto informou, na frequência da Estação Prestadora de Serviços de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo (EPTA), aproximadamente 3 minutos após a decolagem, que estava retornando para a pista 27 (cabeceira oposta), sem, a princípio, dizer o motivo do retorno.

O operador do *Aerodrome Flight Information Service* (AFIS - serviço de informação de voo em aeródromo) de Carlos Prates questionou se o PT-DME estava declarando emergência. O piloto, então, declarou “*mayday mayday*”. Segundos depois, o piloto de outra aeronave informou que o PT-DME havia caído no prolongamento da pista 09.

Segundo relatos, foi possível perceber na voz do piloto a ansiedade e a tensão, instantes antes do acidente.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

O aeródromo era público, administrado pela INFRAERO, e operava sob Regras de Voo Visual (VFR), em período diurno.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 09/27, dimensões de 868 x 18 m, com elevação de 3.045 ft.

O prolongamento da pista 09 era caracterizado por ser uma região densamente povoada e não oferecia locais facilmente identificáveis para a realização de um pouso forçado.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

O primeiro impacto se deu contra a rede elétrica.

Outros pontos de impacto evidenciavam que a aeronave chegou ao solo em uma trajetória de ângulo elevado, praticamente a 90 graus com a via pública.



Figura 2 - Imagem do sítio do acidente e trajetória estimada nos últimos instantes do voo.

Parte da asa esquerda se despreendeu do avião durante os primeiros impactos e foi encontrada a poucos metros do restante dos destroços (Figura 3).



Figura 3 - Imagem do sítio do acidente. No destaque em vermelho, a parte da asa esquerda que se separou do avião.

O Indicador de Velocidade Vertical (*Climb*) mostrava uma razão de descida de 600 ft/min. No entanto, não foi possível atestar que essa era a razão de descida da aeronave no momento da colisão contra o solo (Figura 4).



Figura 4 - Indicador de Velocidade Vertical (*Climb*) mostrando uma razão de descida de 600 ft/min.

Os manetes de potência e combustível estavam na posição de motor à pleno.

Devido aos danos provocados pelo fogo, não foi possível identificar o ajuste do compensador do profundor. A superfície de comando estava em posição próxima do neutro, ligeiramente cabrada.

Os destroços ficaram concentrados, com exceção de parte da asa esquerda.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

O exame pericial concluiu que a *causa mortis* do Piloto em Comando foi politraumatismo contuso, devido ao impacto do avião contra o solo com grande energia.

Não houve evidência de que ponderações de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho do tripulante.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

De acordo com os relatos colhidos, amigos, familiares e pessoas que voaram com o PIC o viam como uma pessoa afoita e receosa durante o voo, principalmente por ocasião das operações de pouso e decolagem, assim como quando a aeronave apresentava respostas diferentes das esperadas. Algumas pessoas o consideravam “despreparado” para lidar com situações de emergência.

Também, foi informado que o PIC demonstrava ter muito receio de cair com a aeronave, que ele tinha um vasto conhecimento teórico, porém pouca prática, e não se sentia seguro em voar sozinho. Ele tinha a pilotagem como *hobby* e a medicina como profissão.

Segundo as informações colhidas, o piloto costumava fazer os cheques pré-voo e pós-voo de memória e não seguia um procedimento formal durante seus voos.

De acordo com os familiares e amigos, o PIC estava ansioso e queria muito que a aeronave ficasse pronta o mais brevemente possível, pois desejava viajar com a família na semana seguinte, utilizando o avião.

1.14. Informações acerca de fogo.

O fogo que se iniciou após o impacto contra o solo consumiu a região do motor e a cabine. Somente o cone de cauda e a deriva não foram atingidos pelas chamas.

O motor teve sérios danos causados pelo fogo.

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

Não houve sobrevivente.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

O motor teve avarias severas decorrentes do impacto e da ação do fogo que se seguiu à queda da aeronave.

O sistema de combustível teve componentes danificados ou carbonizados.

O filtro de entrada de combustível na servoinjetora estava com a mola do fundo dobrada. Isso pode ter sido resultado de uma falha na montagem, quando ela não teria sido encaixada corretamente no seu alojamento. No entanto, não havia elementos para concluir que essa condição provocaria uma restrição de combustível para alimentar o motor.

Fragmentos encontrados no interior do filtro foram atribuídos à carbonização da mangueira de combustível da servoinjetora, em razão da ação do fogo. A hipótese formulada foi que, durante a movimentação dos destroços, esses fragmentos se desprenderam e se alojaram no interior desse filtro. Outros componentes internos, tais como diafragmas e anéis de vedação, foram consumidos ou tiveram deformações provocadas pelo fogo.

A bomba de combustível se rompeu na base e seu corpo não foi encontrado. Isso impossibilitou qualquer tipo de análise ou teste funcional, tanto na servoinjetora quanto na bomba de combustível.

As velas de ignição apresentavam características de que haviam sido recém-instaladas no motor, pois todas as porcelanas dos eletrodos centrais estavam com coloração branca, típica de pouco uso.

Os componentes internos dos magnetos foram consumidos e/ou danificados pelo impacto e pelo fogo. Por essa razão, não foi possível realizar testes funcionais ou análises. Assim, restaram dúvidas se eles apresentavam funcionamento normal.

Internamente, o motor não apresentava sinais de deficiências no sistema de lubrificação. Todos os componentes internos estavam impregnados com óleo lubrificante. Os filtros de óleo não mostravam sinais de limalha.

As pás da hélice apresentavam dobramento voltado para trás em suas extremidades. Esse tipo de deformação é característico de motor que não estava desenvolvendo potência no instante em que a aeronave colidiu contra os obstáculos.

Todas as condições observadas nos exames levaram à conclusão de que o motor não desenvolvia potência no instante em que a aeronave colidiu contra o solo.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A aeronave chegou ao hangar da *Starflight* Escola de Aviação Civil, que era um Centro de Instrução de Aviação Civil (CIAC) e também uma OM certificada pela ANAC, em setembro de 2018.

Segundo se apurou, o dono dessa organização e o proprietário do avião mantinham uma relação de amizade. Foi no CIAC ligado a essa OM que o PIC realizou seu curso de Piloto Privado - Avião (PPR), o que favoreceu a informalidade dos processos relacionados à manutenção do PT-DME.

De acordo com os relatos colhidos, a equipe de manutenção não acompanhou integralmente a aeronave e os serviços nela realizados, principalmente no cheque após a troca das velas, destaqueamento, abastecimento e decolagem para o voo em que ocorreu o acidente.

1.18. Informações operacionais.

Tratava-se de um voo privado, conduzido sob o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA) nº 91, destinado à verificação do funcionamento adequado do avião após a execução de serviços de manutenção.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante.

De acordo com as informações obtidas, o PT-DME era utilizado de forma privada (conforme sua categoria) para o uso privado do proprietário. Os dados levantados mostravam que os voos eram realizados esporadicamente.

Segundo informações colhidas em entrevistas com a equipe da OM onde a aeronave estava sendo mantida, durante um cheque após a manutenção, o motor apresentou oscilações nos parâmetros de funcionamento, mas o PIC julgou a condição como normal. Os entrevistados não souberam informar quais parâmetros apresentaram essas variações.

Também, de acordo com esses relatos, o piloto não executou os cheques de motor antes da decolagem.

A decolagem transcorria normalmente até que, aproximadamente, três minutos depois que o avião saiu do solo, o piloto informou na frequência do AFIS que estava retornando à pista 27 (cabeceira oposta à utilizada para decolar), sem, inicialmente, dizer o motivo do retorno.

Questionado pelo operador da EPTA se estava declarando emergência, o PIC então declarou “*mayday mayday*” e, poucos segundos depois, o avião foi visto colidindo contra o solo enquanto, aparentemente, realizava uma curva pela esquerda.

O avião sobrevoava uma área densamente povoada e não havia locais apropriados para a realização de um pouso forçado (Figura 5).



Figura 5 - Croqui da ocorrência.

1.19. Informações adicionais.

O RBHA 91, vigente à época da ocorrência, previa, em sua seção 91.403 – “Geral”, letra (e), o seguinte:

91.403 - GERAL

[...]

(e) Exceto como previsto no parágrafo (f) desta seção, nenhuma pessoa pode operar uma aeronave segundo o RBHA 91 ou operar uma aeronave segundo o RBHA 135, não registrada na categoria TPR, a menos que o proprietário ou operador tenha apresentado ao DAC ou SERAC, conforme aplicável, uma adequada Declaração de Inspeção Anual de Manutenção (DIAM) para a referida aeronave nos últimos 12 meses, atestando sua condição de aeronavegabilidade. As aeronaves enquadradas neste parágrafo que tinham isenção para a Declaração da IAM têm até 30 de junho de 2006 para se adequar a este requisito.

Verificou-se que havia uma Ordem de Serviço (OS) nº 012/2019, aberta pela OM da *Starflight* - Escola de Aviação Civil em 25MAR2019, para a realização de IAM e renovação de CA.

O fechamento dessa OS ocorreu em 15ABR2019. No registro constavam todos os serviços executados e os itens que foram substituídos, dentre os quais a instalação da bomba servoinjetora, modelo RSA-5AD1, *Part Number* (PN) 2524054-9, *Serial Number* (SN) 794K, após realização de revisão geral, revisão esta que foi cumprida por outra Organização de Manutenção, a WIP Aviação. Todavia, não foram apresentados os respectivos registros primários nas cadernetas da aeronave.

Constatou-se, também, que havia um Mapa Informativo de Controle de Componentes, elaborado pela mesma OM, destinado à realização de IAM e renovação de CA, com data de 02ABR2019, no qual não constava a existência de componentes vencidos.

Para a realização da IAM e a renovação do CA, a OM solicitou, no dia 15FEV2019, uma autorização especial, tendo em vista que nas suas Especificações Operativas (EO), emitidas em 20JUL2016, não constava o modelo ST-10. No dia 15MAR2019, a ANAC emitiu a autorização especial.

Uma vez que o CA da aeronave estava suspenso, seria necessária uma solicitação para realização do voo de experiência e a emissão de uma Autorização Especial de Voo (AEV), conforme seção 21.197 do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) nº 21, Emenda 04, vigente à época.

21.197 Autorização especial de voo

(a) Uma autorização especial de voo pode ser emitida para uma aeronave que temporariamente não atenda a todos os requisitos de aeronavegabilidade a ela aplicáveis, mas que ainda apresente condições de voo seguro.

A AEV, para realização do voo de experiência após manutenção, foi emitida no dia 02ABR2019.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo privado, conduzido segundo os requisitos estabelecidos no RBHA 91, vigente à época da ocorrência, destinado à verificação do funcionamento adequado do avião após a execução de serviços de manutenção.

As avarias severas decorrentes do impacto e da ação do fogo que se seguiu à queda da aeronave impediram o exame e teste funcional de diversos componentes do motor e sistemas do avião, tais como servoinjetora, bomba de combustível e magnetos.

Não obstante, as velas de ignição apresentavam características de que haviam sido recém-instaladas e os componentes internos do propulsor não apresentavam sinais de deficiências no sistema de lubrificação.

Por outro lado, as pás da hélice apresentavam dobramento voltado para trás em suas extremidades, deformação característica de um motor que não estava desenvolvendo potência no instante em que a aeronave colidiu contra os obstáculos.

Da mesma forma, a trajetória do avião nos instantes finais do voo indicava uma tentativa malsucedida de retorno à pista, após uma parada de motor.

Além disso, as informações colhidas de que, durante um cheque após a manutenção, o motor havia apresentado oscilações nos parâmetros de funcionamento sugeriram que poderia haver uma discrepância no propulsor que não foi devidamente avaliada ou corrigida.

Assim, com base nesses dados e nos achados colhidos durante os exames do motor, concluiu-se que o propulsor não desenvolvia potência no instante em que a aeronave colidiu contra o solo.

A ausência dos registros primários nas cadernetas, referentes à conclusão da OS relativa à IAM e à renovação do CA, necessários para a aprovação de retorno ao serviço, sugerem algum grau de informalidade e falta de acompanhamento na execução dos serviços.

Tais circunstâncias fizeram com que restassem dúvidas quanto à qualidade dos serviços de manutenção executados no avião e nos componentes revisados por outras organizações de manutenção.

A liberação da aeronave para o retorno ao serviço sem que fossem feitos os respectivos registros primários nas cadernetas poderia estar relacionada a uma inadequada supervisão, pela gerência da OM, das atividades de planejamento e execução no âmbito técnico.

A partir dos dados disponíveis no SACI da ANAC e com base nas informações que foram colhidas referentes ao processo de execução de IAM e renovação de CA, concluiu-se que o PT-DME foi submetido a procedimentos que objetivavam o restabelecimento da condição de aeronavegabilidade, em conformidade com o RBHA 91, enquanto operava com base em uma AEV.

Ademais, é possível que um estado de motivação elevada, devido à valorização de interesses próprios, tanto da parte do gestor da OM quanto do proprietário do avião, em razão da relação de amizade existente entre eles, assim como ao fato de o piloto pretender utilizar o avião na semana seguinte, tenha estimulado a liberação da aeronave e a realização do voo.

Nesse cenário, os relatos de que o piloto costumava fazer os cheques pré-voo e pós-voo de memória e que não seguia um procedimento formal durante seus voos, bem como o fato de não terem sido executados os cheques de motor antes da decolagem revelaram posturas como complacência, impulsividade, improvisação e inobservância de procedimentos.

Considerando os relatos que descreveram o piloto como sendo uma pessoa afoita, com dificuldades para lidar com situações de emergência e que não se sentia seguro em voar sozinho, é possível que essa atitude tenha se associado a um estado emocional de ansiedade e receio, o que pode ter prejudicado o seu desempenho durante o gerenciamento de uma situação inesperada (falha do motor).

Em que pese o fato de que a região em que ocorreu o acidente não dispunha de locais adequados para a realização de um pouso forçado, o fato de a aeronave ter atingido o solo com elevado ângulo e perpendicularmente à via pública, sugere que uma inadequação no uso dos comandos de voo tenha resultado em uma aproximação descontrolada.

É provável que esses vieses tenham produzido um estado de estresse que impossibilitou o piloto de buscar um posicionamento da aeronave que permitisse melhores chances de sobrevivência diante da situação enfrentada.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) não foi possível estabelecer se o piloto possuía a experiência recente necessária para considerá-lo qualificado para a realização do voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) vencido desde 25JAN2019;
- e) a Organização de Manutenção (OM), tendo em vista que nas suas Especificações Operativas (EO) não constava o modelo ST-10, solicitou e recebeu da ANAC uma autorização especial para a realização da IAM e a renovação do CA;

- f) foi solicitada, e posteriormente fornecida, uma AEV para a realização do voo de experiência;
- g) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- h) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice não estavam atualizadas;
- i) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- j) após a decolagem, o piloto solicitou o regresso ao aeródromo de origem informando emergência;
- k) o avião colidiu contra o solo, em área residencial, localizada no prolongamento da pista 09 de SBPR;
- l) os pontos de impacto identificados evidenciavam que a aeronave chegou ao solo em uma trajetória de ângulo elevado, praticamente a 90 graus com a via pública;
- m) o prolongamento da pista 09 era caracterizado por ser uma região densamente povoada e não oferecia locais facilmente identificáveis para a realização de um pouso forçado;
- n) a Comissão de Investigação recebeu relatos de que, durante um cheque após a manutenção, o motor apresentou oscilações nos parâmetros de funcionamento;
- o) a Comissão de Investigação recebeu relatos de que o piloto não executou os cheques de motor antes da decolagem;
- p) amigos, familiares e pessoas que voaram com o piloto relataram que o viam como uma pessoa afoita e receosa durante o voo;
- q) as condições observadas nos exames realizados levaram à conclusão de que o motor não desenvolvia potência no instante em que a aeronave colidiu contra o solo;
- r) a aeronave ficou destruída; e
- s) o Piloto em Comando sofreu lesões fatais.

3.2. Fatores contribuintes.

- Aplicação dos comandos - indeterminado.

Embora a região em que ocorreu o acidente não dispusesse de locais adequados para a realização de um pouso forçado, o fato de a aeronave ter atingido o solo com trajetória de elevado ângulo e perpendicularmente à via pública, sugere que uma inadequação no uso dos comandos de voo tenha resultado em uma aproximação descontrolada.

- Atitude - indeterminado.

Os relatos de que o piloto costumava fazer os cheques pré-voo e pós-voo de memória e que não seguia um procedimento formal durante seus voos, bem como o fato de não terem sido executados os cheques de motor antes da decolagem revelaram posturas como complacência, impulsividade, improvisação e inobservância de procedimentos.

- Estado emocional - indeterminado.

É possível que atitudes relacionadas à complacência, impulsividade, improvisação e inobservância de procedimentos tenham se associado a um estado emocional de ansiedade e receio, o que pode ter prejudicado o desempenho do piloto durante o gerenciamento de uma situação inesperada (falha do motor).

- **Manutenção da aeronave - indeterminado.**

A ausência dos registros primários nas cadernetas, referentes à conclusão da OS relativa à IAM e à renovação do CA, necessários para a aprovação de retorno ao serviço, sugere algum grau de informalidade e falta de acompanhamento na execução dos serviços, circunstâncias que poderiam comprometer a qualidade dos serviços de manutenção executados no avião.

- **Motivação - indeterminado.**

É possível que um estado de motivação elevada, devido à valorização de interesses próprios, tanto da parte do gestor da OM quanto do proprietário do avião, em razão da relação de amizade existente entre eles, assim como ao fato de o piloto pretender utilizar o avião na semana seguinte, tenha estimulado a liberação da aeronave e a realização do voo.

- **Processos organizacionais - indeterminado**

É possível, ainda, que os critérios adotados para a concessão da autorização especial para a realização da IAM e renovação do CA, assim como para o fornecimento de uma AEV relativa à realização do voo de experiência, não tenham sido satisfatórios para garantir que a aeronave fosse adequadamente inspecionada e posta em condições suficientemente seguras para a realização do voo.

- **Supervisão gerencial - indeterminado.**

A liberação da aeronave para o retorno ao serviço sem que fossem feitos os respectivos registros primários nas cadernetas poderia estar relacionada a uma inadequada supervisão, pela gerência da OM, das atividades de planejamento e execução no âmbito técnico.

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.

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”.

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

A-061/CENIPA/2019 - 01

Emitida em: 23/03/2023

Atuar junto à Organização de Manutenção da *Starflight* Escola de Aviação Civil (Certificado de OM nº 1408-35/ANAC), no intuito de que aquela OM aprimore os seus mecanismos de supervisão gerencial, particularmente no que concerne ao controle de qualidade dos serviços executados por ela e à garantia de conformidade com os regulamentos aplicáveis na aprovação para retorno ao serviço das aeronaves que mantém.

A-061/CENIPA/2019 - 02

Emitida em: 23/03/2023

Atuar junto à Organização de Manutenção WIP Aviação (Certificado de OM nº 0107-01/ANAC), a fim de que aquela OM aprimore os seus mecanismos de supervisão gerencial, particularmente no que concerne ao controle de qualidade dos serviços executados na revisão geral das bombas injetoras, modelo RSA-5AD1, PN 2524054-9.

A-061/CENIPA/2019 - 03**Emitida em: 23/03/2023**

Assegurar-se de que os critérios adotados para a concessão de autorizações especiais, com a finalidade da realização de serviços que não constam nas Especificações Operativas (EO) de uma determinada Organização de Manutenção (OM), sejam suficientemente adequados para garantir a sua plena execução.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Nada a relatar.

Em, 23 de março de 2023.

