

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-052/CENIPA/2020

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PR-DTY
MODELO:	PA-25-260
DATA:	18ABR2020



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 PR-DTY, modelo PA-25-260, ocorrido em 18ABR2020, classificado como “[LALT] Operação a baixa altitude”.

Durante um voo privado, com cerca de trinta minutos de operação, segundo relatos, o piloto efetuou uma aproximação para a Rodovia BR-135, vindo a colidir contra um cabo monofásico condutor da rede de energia, contra um caminhão na estrada e, na sequência, contra o solo.

A aeronave incendiou-se após o impacto e ficou destruída.

O tripulante sofreu lesões fatais e o motorista do caminhão saiu ileso.

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

Houve a designação de Representante Acreditado da *Junta de Seguridad en el Transporte* (JST) - Argentina, 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.....	6
1.3. Danos à aeronave.	6
1.4. Outros danos.....	6
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
1.5.2. Formação.....	7
1.5.3. 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.....	9
1.14. Informações acerca de fogo.....	9
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	9
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	9
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	11
1.18. Informações operacionais.....	11
1.19. Informações adicionais.....	12
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	12
2. ANÁLISE.....	12
3. CONCLUSÕES.....	14
3.1. Fatos.....	14
3.2. Fatores contribuintes.....	14
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	15
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	15

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

AEHC	Álcool Etílico Hidratado Combustível
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
EO	Especificações Operativas
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
MNTE	Habilitação de Classe Avião Monomotor Terrestre
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
OM	Organização de Manutenção
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PIC	<i>Pilot in Command</i> - Piloto em Comando
PN	<i>Part Number</i> - Número de Peça
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
SACI	Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil
SAE-AG	Categoria de Registro Serviço Aéreo Especializado - Aeroagrícola
SERIPA I	Primeiro Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SN	<i>Serial Number</i> - Número de Série
TBO	<i>Time Between Overhaul</i> - Tempo Entre Revisões Gerais
TLV	Tempo Limite de Vida
TSN	<i>Time Since New</i> - Tempo Desde Novo
TSO	<i>Time Since Overhaul</i> - Tempo Desde Revisão Geral
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: PA-25-260 Matrícula: PR-DTY Fabricante: Piper Aircraft	Operador: AEROBRAS Aviação Agrícola Eireli
Ocorrência	Data/hora: 18ABR2020 - 13:00 (UTC) Local: Rodovia BR-135 Lat. 03°53'35"S Long. 044°29'08"W Município - UF: Matões do Norte - MA	Tipo(s): [LALT] Operação a baixa altitude Subtipo(s): NIL

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou de uma área de pouso para uso aeroagrícola, localizada na Fazenda Outeiro, São Mateus do Maranhão, MA, por volta das 12h30min (UTC), a fim de realizar um voo local, com um piloto a bordo.

Com cerca de trinta minutos de voo, o piloto efetuou, segundo relatos, uma aproximação para a Rodovia BR-135, vindo a colidir contra um cabo monofásico condutor da rede de energia, contra um caminhão que trafegava na rodovia e, na sequência, contra o solo.

A aeronave incendiou-se após o impacto e ficou destruída.



Figura 1 - Vista geral dos destroços do PR-DTY.

O tripulante sofreu lesões fatais e o motorista do caminhão saiu ileso.

1.2. Lesões às pessoas.

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

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave ficou destruída.

1.4. Outros danos.

Houve danos em um cabo monofásico e em um caminhão que trafegava na rodovia.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas	
Discriminação	PIC
Totais	236:57
Totais, nos últimos 30 dias	desconhecido
Totais, nas últimas 24 horas	desconhecido
Neste tipo de aeronave	236:57
Neste tipo, nos últimos 30 dias	desconhecido
Neste tipo, nas últimas 24 horas	desconhecido

Obs.: a Comissão de Investigação não teve acesso à Caderneta Individual de Voo (CIV) do Piloto em Comando (PIC). Os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio dos registros constantes no sistema CIV Digital da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

1.5.2. Formação.

O PIC realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR), no Aeroclube de Piracicaba, SP, em 2013.

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 a habilitação de Classe Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

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

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

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

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, modelo PA-25-260, *Serial Number* (SN) 25-45095, foi fabricada pela *Piper Aircraft*, em 1968, e estava inscrita na Categoria de Registro Serviço Aéreo Especializado - Aeroagrícola (SAE-AG).

A aeronave foi importada em 10MAIO2019, e o desembaraço alfandegário ocorreu no dia 15MAIO2019.

As últimas inspeções da aeronave, dos tipos “100 horas” e “Inspeção Anual de Manutenção (IAM)”, foram realizadas em 15OUT2019 pela Organização de Manutenção (OM) Tangara AeroCenter Ltda., em Orlandia, SP, estando com o total de 7.168 horas.

A Parte II da caderneta do motor *Textron Lycoming*, modelo O-540-GIA5, (SN) L-18550-40A, com data de 15OUT2019, assinalava que o seu Tempo Desde Novo (TSN) era de 2.399 horas e 20 minutos, sendo 1.019 horas e 20 minutos desde a última Revisão Geral (TSO).

Em 21OUT2019, foi registrado, no Diário de Bordo, um voo de experiência após realização de manutenção efetuada na Fazenda Mosquito (SDOR), localizada na cidade de Orlandia, SP.

Em 05NOV2019, foi efetuada, pela ANAC, por motivo de nacionalização, a Vistoria Técnica Inicial (VTI), na categoria SAE-AG, sendo verificado que o PR-DTY estava aeronavegável, conforme a legislação em vigor.

Em 10MAR2020, foi emitido o Formulário SEGV00 001 referente à declaração de conformidade da aeronave para operação do motor *Textron Lycoming*, modelo O-540-GIA5, (SN) L-18550-40A, com Álcool Etílico Hidratado Combustível (AEHC), Etanol, como combustível da aeronave. Nessa oportunidade, segundo a Parte II, o motor contava com 2.404 horas totais e 1.024 horas após a revisão geral.

O voo foi autorizado pela ANAC por meio de uma Autorização Especial de Voo (AEV) nº 23/2020/SP/GTAR/GAEM/GGAC/SAR, com início de validade em 11MAR2020 e término em 05NOV2025.

O Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) estava válido até 05NOV2020.

Na data do acidente, não havia transcrição de horas nas cadernetas nem no Diário de Bordo que atestassem a diferença entre o total registrado em 10MAR2020 (2.404 horas) e o dia 15OUT2019 (2.399,3 horas). Porém, verificou-se que o PR-DTY estava com mais de 2.404 horas totais, em virtude do seu deslocamento para o local onde ocorreu o acidente.

A Comissão de Investigação foi informada de que teria havido uma pane e substituição do carburador, por ocasião do recebimento da aeronave após a sua compra. Assim, considerou-se a possibilidade de que esse componente pudesse ter sido trocado antes do traslado do PR-DTY para São Mateus do Maranhão, MA. Todavia, tal substituição não constava na Parte IV da caderneta do motor.

O registro do motor apenas indicava que o carburador, *Part Number* (PN) 10-4404-1, (SN) MSE88905, passou por revisão geral em 07NOV2017, estando dentro do seu Tempo Entre Revisões Gerais (TBO) de 1.500 horas e do Tempo de Vida Limite (TLV) de 8.668 horas ou 10 anos. Entretanto, não foi possível identificar o SN do carburador instalado no PR-DTY, em razão do grau de destruição ocasionado pelo fogo após o acidente.

1.7. Informações meteorológicas.

Verificou-se, com base em filmagens obtidas de terceiros do local do acidente, que as condições meteorológicas eram favoráveis ao voo visual, estando a visibilidade acima de 10 km.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

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 ocorreu contra um cabo monofásico de média tensão, estando a aeronave com a proa aproximada de 176°. O segundo impacto ocorreu quando a asa esquerda colidiu contra um caminhão que trafegava na rodovia.

Após o segundo impacto, a aeronave percorreu, aproximadamente, 110 metros e atingiu o solo próximo ao acostamento da rodovia, vindo sequencialmente a se arrastar e sair da estrada, parando a 90° em relação ao eixo da BR-135 (Figura 2).

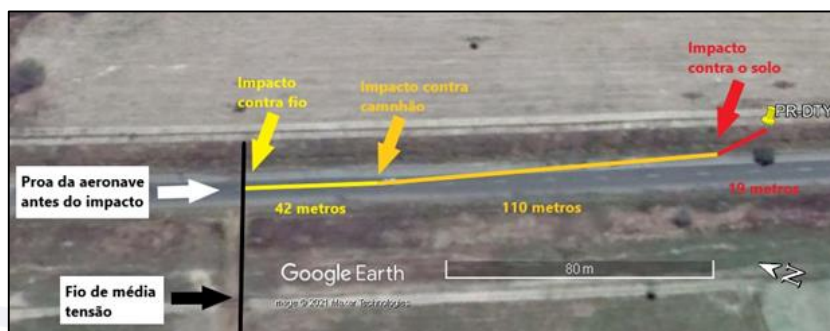


Figura 2 - Croqui do acidente. Fonte: adaptado Google Earth.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Nada a relatar.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Embora não tenha sido possível comprovar toda sua experiência profissional, obteve-se informações de que o piloto já havia operado na aviação agrícola na sua região de origem, contudo, sem ser detentor de uma Licença de Piloto Agrícola - Avião (PAGA).

Ele era descrito como uma pessoa animada, divertida e humilde, que tentava ser prestativo com todos ao seu redor e ajudar sua família. Também foi relatado que o ele tinha o histórico de ser ousado e, por vezes, efetuar voos rasantes sobre veículos. Na visão de conhecidos, ele era considerado dedicado e batalhador, porém, apresentava um perfil autoconfiante e audaz, quando em voo.

Houve relatos de que, durante as operações aeroagrícolas, era comum o consumo de bebidas alcoólicas em regiões da fazenda, sendo esse também um hábito do piloto.

Foi reportado que, na véspera da ocorrência, o piloto teve 5 horas de sono e havia feito consumo de bebida alcoólica, socialmente, no período noturno, no entanto não foi possível confirmar a quantidade de bebida alcoólica consumida.

1.14. Informações acerca de fogo.

Segundo observadores, o fogo teve início após o impacto contra o solo.

O fogo consumiu grande parte da aeronave e componentes, atingindo também o piloto que ficou carbonizado.

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

Nada a relatar.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

O motor *Textron Lycoming*, modelo O-540-GIA5, (SN) L-18550-40A, que equipava a aeronave PR-DTY, foi inspecionado e desmontado na Oficina TEMA Tecnologia Manutenção de Aeronaves, sediada em Belém, PA. Os trabalhos foram realizados por profissionais dessa empresa e acompanhados pelos representantes do operador, do Primeiro Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA I) e do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

A análise apontou que o motor ficou exposto a temperaturas superiores a 820°C, levando componentes dos sistemas de lubrificação, de alimentação de combustível,

cilindros, pistões e semicarcasas a serem consumidos em sua totalidade ou de forma parcial.

Diversos itens como magnetos, carburador e tampa traseira foram diretamente atingidos. Portanto, não houve condição de analisá-los.

Uma parte do cárter era o único componente do sistema de lubrificação que ainda estava no motor. Os demais itens como filtros primário e principal, bem como a bomba de óleo, foram destruídos pelo fogo. O sistema de lubrificação desse motor não pôde ser inspecionado e/ou analisado.

O sistema de alimentação de combustível também não foi examinado pelo fato de o carburador ter sido consumido pelo fogo.

Inicialmente, constatou-se que o motor apresentava avarias severas em decorrência do incêndio que sucedeu à colisão da aeronave contra o caminhão, na BR-135. Observou-se, ainda, que grande parte do motor foi consumida pelo fogo (Figura 3).



Figura 3 - Visão geral do motor da aeronave.

A hélice foi o componente que forneceu indício de que o motor não estava parado no instante da colisão da aeronave. A Figura 4 mostra uma vista geral e o dobramento voltado para trás em ambas as pás.



Figura 4 - Vista geral da hélice com as pontas das pás voltadas para trás.

A Figura 5 mostra uma pá da hélice com riscos transversais. Pode ser observado, no destaque, um pequeno dobramento voltado para frente, na extremidade da pá.



Figura 5 - Vista de uma pá da hélice mostrando os riscos transversais, marcas de impacto e dobramento voltado para frente.

A investigação referente ao sistema motopropulsor da aeronave concluiu que o motor não estava parado no instante em que o avião impactou o solo e foram observados indícios de que estava com potência de média para baixa.

Não foi possível identificar a causa primária que pode ter resultado em redução de potência durante o voo devido à destruição de seus componentes pelo fogo.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

De acordo com dados obtidos durante a investigação, no voo que originou a ocorrência, o piloto não estava executando um voo aeroagrícola e operava segundo os requisitos estabelecidos no Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 91 Requisitos Gerais de Operação para Aeronaves Civis.

Em 25MAR2020, segundo os registros contidos na Certidão de Inteiro Teor referentes à aeronave emitida pela ANAC, ficou inscrita a compra e venda com reserva de domínio da aeronave em nome do piloto desta ocorrência, conforme contrato datado de 28FEV2020. A transferência de propriedade junto ao Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB) ocorreria somente após o pagamento da última parcela, prevista para 01JUN2021.

Nas cláusulas do contrato de compra e venda com reserva de domínio constava que o vendedor concordava e autorizava que a aeronave fosse sujeita a um arrendamento.

Ainda, em 25MAR2020, o Arrendamento Operacional da aeronave de marca PR-DTY, ficou inscrito na categoria de registro SAE-AG, conforme contrato datado de 28FEV2020, celebrado entre o proprietário e a operadora AEROBRAS Aviação Agrícola Eireli, que tinha sua sede na cidade de São Mateus do Maranhão, MA. O arrendamento ocorreria por um prazo de 12 meses.

A empresa operadora não era detentora de um Certificado de Operador Aéreo (COA), emitido segundo o RBAC nº137 – “Certificação e Requisitos Operacionais: Operações Aeroagrícolas” e não possuía autorização para operar. Segundo informações, o operador estava em processo de inclusão do PR-DTY em suas Especificações Operativas (EO) para concluir o processo de certificação.

Assim, havia a perspectiva de a aeronave ser utilizada em operações aeroagrícolas nas plantações da região.

Por sua vez, o piloto do acidente tinha a perspectiva de operar a aeronave nas operações aeroagrícolas, conforme demanda.

1.18. Informações operacionais.

De acordo com informações obtidas, o voo do acidente era um voo local privado e, durante ação inicial, não houve indícios de que o piloto estivesse realizando voo aeroagrícola no momento do acidente.

Conforme informações do sócio do piloto, o qual estava no local de decolagem aguardando o retorno da aeronave, foi percebida a redução da potência do motor antes do acidente, apesar de a distância entre o operador e o local da ocorrência ser de aproximadamente 5,4 NM. Tal fato, segundo ele, foi identificado pelo ruído característico do motor.

Conforme relatos, o piloto coordenava o abastecimento da aeronave, não existindo informações sobre a procedência do combustível ou do local no qual o produto era armazenado/estocado.

Não foi possível determinar a quantidade de combustível remanescente nos tanques devido à incidência do fogo. Porém, foi informado pelo operador que a aeronave teria decolado com, aproximadamente, 140 litros de etanol.

Houve relatos de pessoas que transitavam pela rodovia no momento da ocorrência de que a aeronave parecia estar “procurando um local para o pouso”.

Em um vídeo postado pelo próprio piloto desta ocorrência, em data anterior, pôde ser identificada a presença, próxima ao PR-DTY, de alguns recipientes de plástico e de um veículo com características semelhantes a um caminhão de combustível.

Nesse mesmo vídeo, apesar de não possuir a licença PAGA, o piloto relatava que estava impedido de fazer um voo aeroagrícola por causa das condições meteorológicas adversas.

1.19. Informações adicionais.

A seção 5.1.4 da Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 100-12 - Regras do Ar, em vigor à época do acidente, previa que:

5.1.4 Exceto em operação de pouso e decolagem, o voo VFR não será efetuado:

- a) sobre cidades, povoados, lugares habitados ou sobre grupos de pessoas ao ar livre, em altura inferior a 300 m (1000 pés) acima do mais alto obstáculo existente num raio de 600 m em torno da aeronave; e
- b) em lugares não citados na alínea anterior, em altura inferior a 150 m (500pés) acima do solo ou da água.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo privado local, no qual o piloto, aparentemente, efetuou uma aproximação para a Rodovia BR-135, vindo a colidir contra um cabo monofásico condutor da rede de energia, um caminhão e, na sequência, contra o solo.

A aeronave incendiou-se após o impacto contra o solo e ficou destruída.

De acordo com dados obtidos durante a investigação, o voo que resultou no acidente não tinha a finalidade de aplicação aeroagrícola. No entanto, em um vídeo gravado em data anterior, o piloto relatou que estava impedido de fazer um voo aeroagrícola por causa das condições meteorológicas adversas.

Como ele não possuía a licença de piloto agrícola (PAGA), isso revelou uma baixa adesão às normas e regulamentos e, conseqüentemente, aos preceitos da segurança operacional.

Nesse contexto, os relatos de que o PIC era ousado e, por vezes, efetuava voos rasantes sobre veículos reforçaram a hipótese de que o piloto associava sua motivação e habilidades de voo ao excesso de autoconfiança, fazendo com que sua exposição a riscos se tornasse elevada.

Assim, não se pôde desconsiderar um possível voo a baixa altura sobre a rodovia na qual houve a colisão contra a rede de energia. Contudo, de acordo com observadores que transitavam pela rodovia no momento da ocorrência, parecia que a aeronave estava procurando um local para o pouso.

Da mesma forma, houve relatos de que, durante as operações aeroagrícolas, era comum o consumo de bebidas alcoólicas em regiões da fazenda, sendo esse também um hábito do piloto. Foi reportado que, na véspera do acidente, o piloto teve 5 horas de sono e havia feito consumo de bebida alcoólica, socialmente, no período noturno.

Em razão de uma possível perda de potência, o motor que equipava o PR-DTY foi submetido a exames que indicaram uma exposição a temperaturas superiores a 820°C, levando os componentes dos sistemas de lubrificação, de alimentação de combustível, cilindros, pistões e semicarcasas a serem consumidos em sua totalidade ou de forma parcial.

A hélice foi o único componente que forneceu indícios de que o motor não estava parado no instante da colisão da aeronave. Uma das pás apresentava riscos transversais, marcas de impacto e dobramento voltado para frente.

Dessa forma, a investigação referente ao sistema motopropulsor concluiu que o motor não estava parado no instante em que a aeronave se envolveu no acidente e havia indícios de que ele desenvolvia potência de média para baixa.

Não foi possível identificar os fatores relacionados à diminuição da potência durante o voo devido ao fato de o motor ter diversos componentes consumidos pelo fogo.

Tendo em vista que os dados relativos ao Diário de Bordo e às cadernetas de motor, célula e hélice estavam desatualizados, aventou-se a possibilidade de que o acompanhamento dos serviços de manutenção da aeronave não tenha sido adequado.

A omissão do registro das horas voadas revelou uma inapropriada supervisão dos serviços previstos para a aeronave, fossem eles preventivos ou corretivos.

Tal condição também foi reforçada pelo relato de uma possível substituição do carburador da aeronave, sem o respectivo lançamento nas suas cadernetas antes do deslocamento para a fazenda onde ela estava sediada, em São Mateus do Maranhão, MA. Entretanto, não foi possível examinar e identificar o SN do carburador efetivamente instalado no PR-DTY, em razão do grau de destruição ocasionado pelo fogo após o acidente.

O último voo registrado no Diário de Bordo datava de 21OUT2019. Era um voo de experiência após manutenção e foi efetuado na Fazenda Mosquito (SDOR), localizada na cidade de Orlandia, SP. Não há lançamento de quaisquer voos após essa data, inclusive do deslocamento para a área de pouso na qual o avião estava operando no dia do acidente.

Conforme relatos, o piloto coordenava o abastecimento da aeronave, não existindo informações sobre a procedência do combustível ou do local no qual o produto era armazenado/estocado.

Nesse contexto, tendo em vista a incerteza quanto à procedência do combustível, sua estocagem e às condições de reabastecimento, também existe a hipótese de que o etanol utilizado pela aeronave pudesse, eventualmente, estar contaminado. A presença de água no combustível pode ocasionar falha do motor em voo ou perda de potência.

Em suma, os dados levantados durante a investigação suscitaram dúvidas sobre as condições de aeronavegabilidade da aeronave, as quais podem ter acarretado o mau funcionamento do motor e, conseqüentemente, obrigado o piloto a tentar um pouso de emergência em uma rodovia; assim como sobre a possibilidade de ter ocorrido um desvio

de procedimentos, motivado pela intenção de realizar o sobrevoo de veículos sobre a rodovia.

Ambas as possibilidades teriam resultado na colisão da aeronave contra o cabo de energia e contra um caminhão, acarretando o impacto descontrolado contra o solo.

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, porém ele não possuía a habilitação de Piloto Agrícola - Avião (PAGA);
- c) não houve indícios de que o piloto estivesse realizando voo aeroagrícola no momento do acidente;
- d) o piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- e) a aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido até 05NOV2020;
- f) pelo fato de o motor da aeronave ter sido convertido para operar com etanol, a aeronave operava com uma Autorização Especial de Voo (AEV) válida até 05NOV2025;
- g) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice não estavam atualizadas;
- h) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo em condições visuais;
- i) a aeronave colidiu contra um cabo, contra um caminhão na rodovia e, na sequência, contra o solo;
- j) havia indícios de que o motor da aeronave operava com potência de média a baixa, no momento da colisão;
- k) houve fogo e a aeronave ficou destruída; e
- l) o piloto sofreu lesões fatais.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Álcool - indeterminado.**

Foi reportado que, na véspera da ocorrência, o piloto teve 5 horas de sono e havia feito consumo de bebida alcoólica socialmente no período noturno, porém não foi possível confirmar a quantidade supostamente consumida.

- **Atitude - indeterminado.**

O comportamento do piloto em relação à atividade aérea, descrito por observadores como ousado e audaz, demonstrou que ele era dotado de um excesso de confiança na própria capacidade operacional, fazendo com que sua exposição a riscos se tornasse elevada.

Os relatos de que o PIC, por vezes, efetuava voos rasantes sobre veículos, reforçaram a hipótese de que ele poderia estar executando esse tipo de voo sobre a rodovia antes da colisão contra a rede de energia.

- **Julgamento de pilotagem - indeterminado.**

No caso de uma possível perda de potência do motor e na tentativa de efetuar um pouso na rodovia, pode ter havido uma avaliação inadequada do local escolhido para pouso.

- **Manutenção da aeronave - indeterminado.**

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações desatualizadas. Desde 21OUT2019, quando foi registrado o último voo no Diário de Bordo, não havia lançamento das horas de voo. Dessa forma, a omissão do registro das horas voadas revelou inadequação no acompanhamento dos serviços previstos, fossem eles preventivos ou corretivos, que podem ter contribuído para uma possível redução da potência do motor.

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”.

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Nada a relatar.

Em, 3 de novembro de 2022.