

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-016/CENIPA/2016

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PT-WFX
MODELO:	AT-401B
DATA:	20JAN2016



ADVERTÊNCIA

Em consonância com a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Artigo 86, compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – SIPAER – planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.

A elaboração deste Relatório Final, lastreada na Convenção sobre Aviação Civil Internacional, foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sendo um documento técnico que reflete o resultado obtido pelo SIPAER em relação às circunstâncias que contribuíram ou que podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

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

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

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do “attachment E” do Anexo 13 “legal guidance for the protection of information from safety data collection and processing systems” da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.

Outrossim, deve-se salientar a importância de resguardar as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico, tendo em vista que toda colaboração decorre da voluntariedade e é baseada no princípio da confiança. Por essa razão, a utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, além de macular o princípio da “não autoincriminação” deduzido do “direito ao silêncio”, albergado pela Constituição Federal, pode desencadear o esvaziamento das contribuições voluntárias, fonte de informação imprescindível para o SIPAER.

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 PT-WFX, modelo AT-401B, ocorrido em 20JAN2016, classificado como “[SCF-PP] Falha ou mau funcionamento do motor|Falha do motor em voo”.

Durante uma tentativa de retorno à pista após uma pane de motor, ocorreu a colisão da aeronave contra o solo e, em seguida, contra um veículo que trafegava na rodovia estadual PR-545 e passava naquele momento no prolongamento da cabeceira 28 de SSOK.

A aeronave e o veículo ficaram destruídos pela colisão e pela ação do fogo.

O piloto e dois ocupantes do veículo sofreram lesões graves e outros seis ocupantes do veículo sofreram lesões fatais.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - USA, Estado detentor do projeto de tipo primário de 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.....	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.....	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.....	8
1.13.1. Aspectos médicos.....	8
1.13.2. Informações ergonômicas.....	8
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	8
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.....	10
1.18. Informações operacionais.....	10
1.19. Informações adicionais.....	11
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	12
2. ANÁLISE.....	12
3. CONCLUSÃO.....	14
3.1. Fatos.....	14
3.2. Fatores contribuintes.....	14
4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA	15
5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	16

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

3º BPM	Terceiro Batalhão da Polícia Militar
AFM	<i>Aircraft Flight Manual</i> - Manual de Voo de Aeronave
AMR	Divisão de Materiais do DCTA
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
APA-E	Subdivisão de Engenharia do IAE
BT	Boletim Técnico
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CI	Comissão de Investigação
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
EPI	Equipamento de Proteção Individual
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
MCA	Manual do Comando da Aeronáutica
MNTE	Habilitação de classe Avião Monomotor Terrestre
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
PAGA	Habilitação de Piloto Agrícola - Avião
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
RBAC	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RS	Recomendação de Segurança
SAE	Categoria de registro de aeronave de Serviço Aéreo Especializado Público
SERIPA V	Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIATE	Sistema Integrado de Atendimento ao Trauma e Emergência
SICN	Designativo de localidade - Aeródromo Fazenda Vista Bonita, Sandovalina, SP
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SSOK	Designativo de localidade - Aeródromo 14 Bis, Londrina, PR
TBO	<i>Time Between Overhaul</i>
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo visual
VMC	<i>Visual Meteorological Conditions</i> - Condições de Voo Visual

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: AT-401B	Operador: Viagro Vidotti Agro Aérea Ltda.
	Matrícula: PT-WFX	
	Fabricante: <i>Air Tractor</i>	
Ocorrência	Data/hora: 20JAN2016 - 19:10 (UTC)	Tipo(s): [SCF-PP] Falha ou mau funcionamento do motor
	Local: Aeródromo 14 Bis (SSOK)	
	Lat. 23°12'51"S Long. 051°11'09"W"	Subtipo(s): Falha do motor em voo
	Município – UF: Londrina - PR	

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo 14 Bis (SSOK), no município de Londrina, PR, com destino à pista da Fazenda Vista Bonita (SICN), no município de Sandovalina, SP, por volta das 19h10min (UTC), para um voo de traslado, com um piloto a bordo.

Durante o procedimento de decolagem, a aeronave apresentou perda de potência e o piloto tentou retornar à pista, em curva de reversão a baixa altura. Na curta final, a aeronave colidiu contra o solo e, em seguida, chocou-se contra um veículo que trafegava na rodovia estadual PR-545 e passava próximo à cabeceira 28 de SSOK.

A aeronave ficou destruída. O piloto e dois passageiros do veículo sofreram lesões graves e seis ocupantes do veículo lesões fatais.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	6
Graves	1	-	2
Leves	-	-	-
Ilesos	-	-	-

1.3. Danos à aeronave.

Após a colisão contra o veículo, a aeronave pegou fogo, resultando na queima total da carenagem, berço do motor, *hopper*, cabine de pilotagem e fuselagem dianteira. Teve grandes avarias na hélice, motor, trem de pouso e asas.

1.4. Outros danos.

Impactos no pavimento do Km 04 da rodovia estadual PR-545 e abalroamento transversal com veículo que trafegava naquele momento, provocando sua saída da pista e amassamentos na frente e na lateral esquerda da carroceria.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas	
Discriminação	Piloto
Totais	1.200:00
Totais, nos últimos 30 dias	30:00
Totais, nas últimas 24 horas	00:35
Neste tipo de aeronave	30:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	30:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:35

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelo piloto.

1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de Londrina, PR, em 2008.

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

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

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo. O piloto tinha maior experiência na aeronave EMB-202 IPANEMA e possuía apenas 30 horas de voo na operação do AT-401B *Air Tractor*.

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 401B0981, foi fabricada pela empresa *Air Tractor*, em 1995, e estava registrada na categoria de Serviço Aéreo Especializado - Agrícola (SAE-AG).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações desatualizadas. As de célula e motor tiveram a última atualização inserida em maio de 2015 e a de hélice foi atualizada somente até outubro de 2010. Portanto, não se pôde determinar com precisão as horas totais de voo da aeronave.

O motor estava com um total de 10.479 horas e 6 minutos, conforme o último lançamento em sua caderneta. O *Time Between Overhaul* (TBO) deste motor era de 1.200 horas e sua última revisão geral (*Overhaul*) foi feita em 19AGO2011 pela empresa *Covington Aircraft Engines Inc.*, de Oklahoma, EUA, tendo sido aprovada sua aeronavegabilidade continuada, conforme certificado emitido.

Não foi encontrado, na pasta da aeronave, o registro da revisão mais abrangente de 1.000 horas, conforme previsto pelo fabricante. A última inspeção desse tipo ocorreu quando a aeronave estava com 1.043 horas e 48 minutos, em 06SET2004, conforme registro da página 15/132 da Caderneta de Célula nº 04/PT-WFX/03.

De acordo, apenas, com os registros encontrados, a aeronave estaria com 2.391 horas e 18 minutos totais e 1.348 horas e 18 minutos após a sua última inspeção de 1.000 horas (ou seja, com 348 horas e 18 minutos após o vencimento).

O Diário de Bordo encontrava-se no interior da aeronave na ocasião do acidente, vindo a ser totalmente queimado.

A última inspeção da aeronave, do tipo “50 horas”, foi realizada em 29JUN2015 pela oficina VIMAER Ltda., em Londrina, PR, estando com uma hora voada após a inspeção.

A última revisão da aeronave, do tipo “100 horas”, foi realizada em 09FEV2015 pela oficina VIMAER Ltda., em Londrina, PR, estando com 48 horas voadas após a revisão.

1.7. Informações meteorológicas.

No momento da decolagem as condições meteorológicas eram visuais com vento de 110º de direção e intensidade de 10kt.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Aeronave não era dotada de equipamento de radiocomunicação VHF.

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 impacto da aeronave ocorreu em ângulo de inclinação de asas de 45° contra um barranco de terra situado a 8 metros da lateral da rodovia estadual PR-545. Em seguida, houve a colisão contra o asfalto desta rodovia e abalroamento transversal contra um automóvel que trafegava no local naquele momento.

A parada da aeronave ocorreu 30 metros após a colisão, em uma plantação de soja situada entre a rodovia estadual PR-545 e a pista do Aeroporto 14 Bis, em Londrina, PR.

Após a colisão contra o veículo, a aeronave incendiou-se, resultando na queima total da carenagem e berço do motor, *hopper*, cabine de pilotagem e fuselagem dianteira.

Houve a separação da cabeça do cilindro nº 4 do seu alojamento no motor e as pás da hélice tiveram dobramento (esforço de flexionamento) voltado para trás.

A aeronave e o automóvel foram movimentados pelos bombeiros e policiais militares do Terceiro Batalhão da Polícia Militar (3º BPM) do Estado do Paraná, PR, e por socorristas do Sistema Integrado de Atendimento ao Trauma e Emergência (SIATE) para a retirada e atendimento às vítimas.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

O piloto sofreu queimaduras de 2º grau em 6% da superfície corporal (face, mãos, antebraços e membros inferiores) e não houve fraturas associadas.

Ele não apresentava doenças crônicas ou condições patológicas que pudessem ter interferido na sua aptidão psicofísica.

Não houve evidências de uso de substâncias entorpecentes ou psicotrópicas, nem de ter havido um mal-estar súbito ou desorientação aeroespacial no momento do acidente.

O piloto não usava luvas e teve lesões provocadas por queimaduras de 2º grau em ambas as mãos.

Por fim, não havia evidência de que ponderações de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho do tripulante de voo.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

O piloto iniciou suas atividades na aviação aos 18 anos, em Londrina, onde fez o curso de Piloto Privado, em um aeroclube, e o de Piloto Comercial na escola de aviação pertencente ao grupo de empresas da operadora da aeronave.

Ao iniciar sua vida profissional, atuou como instrutor de voo e, posteriormente, como piloto de aviação agrícola em outro estado, onde executava voos com aeronave do modelo Ipanema (EMB-202), no qual possuía aproximadamente 500 horas de voo.

Ao retornar para Londrina, atuava como instrutor para adquirir horas de voo. Havia, por parte do piloto, um sentimento de valorização pela oportunidade de trabalho que lhe foi dada pela empresa operadora da aeronave.

Ao ser contratado por essa empresa para executar ações afetas à aviação agrícola, o piloto realizou uma adaptação de, aproximadamente, cinco horas na aeronave *Air Tractor*. Na época da ocorrência o piloto possuía 30 horas de voo no modelo envolvido no acidente, e, aproximadamente, 1.200 horas totais de voo.

O piloto reportou que, no dia anterior ao voo da ocorrência, havia descansado e se alimentado adequadamente.

Conforme relatado pelo piloto, a pane com o motor não foi imediatamente identificada, porém, ao perceber problemas na atitude da aeronave durante a decolagem, o piloto tentou retornar à pista para efetuar o pouso.

A Comissão de Investigação (CI) apurou que, quando ministrava instrução de voo, o piloto sempre treinava com seus alunos o procedimento de emergência a baixa altura com pouso em frente.

O piloto reportou ter avaliado que o terreno à frente se mostrava bastante irregular para proporcionar uma aterragem segura, e levou em consideração o possível risco a si mesmo e a possibilidade de que ocorressem danos consideráveis à aeronave e perda da credibilidade junto aos empregadores e, com base nessa avaliação, decidiu tentar o retorno à pista.

1.14. Informações acerca de fogo.

Após o impacto contra o veículo, ocorreu uma explosão e o fogo atingiu aproximadamente 75% da aeronave, resultando na queima total da carenagem e berço do motor, *hopper*, cabine de pilotagem e fuselagem dianteira.

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

A rápida atuação das equipes do Corpo de Bombeiros e do SIATE de Londrina evitou o óbito do piloto e de outros 2 ocupantes do veículo.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Em função da evidência de ter havido uma falha no funcionamento do motor da aeronave, este foi retirado para fins de exame e análise técnica por especialistas do Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA V), do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) e da oficina VIDOTTI Manutenção de Aeronaves Ltda., em Londrina, PR.

O relatório emitido após essa análise concluiu que:

- a) não foi identificado mau funcionamento no sistema de lubrificação, nem presença de limalha nos componentes rotativos ou móveis do motor;
- b) os magnetos estavam centelhando normalmente e o alternador não apresentava dificuldade no movimento giratório;

- c) não foram encontradas trincas, empenamentos nem outros danos no conjunto de bielas e na caixa de redução do motor; e
- d) a cabeça do cilindro nº 4 estava separada do seu alojamento, demonstrando que este cilindro apresentou uma falha. Para saber o motivo desta fratura da cabeça do cilindro, foi solicitada uma análise mais específica pela Divisão de Materiais (AMR) do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE).

A AMR, por sua vez, emitiu um relatório onde expôs que:

- a) após análise visual e exame por estereoscopia eletrônica, a falha do cilindro ocorreu devido à propagação de duas trincas que chegaram a ser passantes antes da fratura do cilindro; e
- b) o mecanismo mais provável dessa fratura foi o de propagação por fadiga de material.

Concluiu-se, portanto, que a falha do motor que equipava a aeronave foi provocada por uma fadiga de material que fez surgir duas trincas passantes, cuja propagação atingiu a cabeça do cilindro Nº 4, fazendo-o falhar por deficiência na compressão da mistura ar-combustível na câmara de combustão, antes mesmo de ocorrer a total fratura deste cilindro.

Entretanto, não se conseguiu determinar, objetivamente, qual foi o fator que iniciou esse processo de fadiga.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A empresa operadora da aeronave possuía três bases operacionais, uma escola de aviação agrícola e uma oficina própria de manutenção, sendo observado que prezava em oferecer boas condições de trabalho aos seus pilotos e técnicos.

Foi relatado que eram realizadas apenas reuniões informais com os pilotos para se tratar de assuntos operacionais e de segurança de voo, não havendo nenhum registro de participação destes eventos.

Devido a não haver exigência legal por parte da Agência Reguladora à época da ocorrência, o piloto realizou 5 horas de adaptação ao modelo de aeronave.

1.18. Informações operacionais.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

As condições meteorológicas eram favoráveis ao voo sob condições visuais, com vento de 110º com 10kt de intensidade.

A aeronave *Air Tractor* Modelo AT-401B era um monomotor com trem de pouso tipo convencional e asa baixa, com limitação de 13kt de máximo vento de través no pouso, conforme consta na *Section 1 LIMITATIONS* do AFM AT-401B, de 09NOV1998, sendo desaconselhável o seu pouso com vento de cauda.

O piloto tinha maior experiência na aeronave EMB-202 IPANEMA e possuía 30 horas de voo na operação do AT-401B *Air Tractor*.

Não havia, desde a data do acidente até a publicação deste relatório, qualquer previsão legal em regulamento da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) que contemplasse a necessidade de uma instrução específica ou mesmo treinamento de diferenças, ou outro similar (endosso), para o modelo de aeronave acidentada.

Assim, também, não foi encontrado registro de um programa de treinamento de pilotos para o modelo da aeronave acidentada, não sendo esse treinamento exigido pela legislação pertinente.

Durante a decolagem, após a aeronave ter percorrido 3/4 da pista e estando ainda muito baixa, com velocidade estimada entre 65k a 70kt, ocorreu uma falha de motor com perda de potência. A pane não foi identificada de imediato pelo piloto.

O piloto, quando percebeu o baixo rendimento do motor, optou por fazer uma manobra de retorno à pista com o objetivo de pousar no sentido da cabeceira 28.

Segundo seu relato, tal decisão foi tomada após avaliar que as condições de pouso em frente não eram propícias devido ao relevo do terreno, o que poderia acarretar grave lesão físico e maiores estragos à aeronave.

Contribuiu para sua decisão, ainda, o fato de o motor não ter parado totalmente, mas sim ter apresentado sinais de que estava perdendo potência.

Assim, o piloto comandou uma ligeira curva à esquerda e baixou os flapes para a 1ª posição. Logo após, fez uma curva de reversão de grande inclinação (60°) pela direita, baixando os flapes para a 2ª e 3ª posições (todo baixado), tentando se alinhar com o eixo da pista 28.

Neste momento, ainda em curva de grande inclinação, o piloto percebeu que a aeronave estava afundando em demasia e que não chegaria mais à pista. Tentou sem sucesso nivelar as asas para fazer um pouso em frente.

Houve perda de efetividade de comando de ailerons e, por consequência, de controle da aeronave, resultando na colisão em ângulo de inclinação de asas de 45° contra o solo, a 188 metros da cabeceira 28.

Com relação ao procedimento de POUSO FORÇADO motivado por falha de motor, o *Airplane Flight Manual* (AFM) da aeronave *Air Tractor Model AT-401B*, *Section 3 - EMERGENCY PROCEDURE*, determinava que se mantivesse de 78kt a 87kt, se buscasse uma área adequada de pouso e que os flapes permanecessem recolhidos.

O mesmo AFM, na sua *Section 4 PERFORMANCE*, tabela pág. 17, informava que a velocidade de estol do AT-401B com flapes baixados era de 75kt, quando em curva de 60° de inclinação.

Manuais de voo de aeronaves com características físicas e aerodinâmicas similares às do AT-401B, como, por exemplo, do EMB-202 "IPANEMA", orientavam que na ocorrência de uma falha do motor na decolagem devia-se pousar em frente sem fazer curvas, manter planeio de 85mph (74kt) e flapes recolhidos (conforme o Manual de Operações M. O. 202/007 "IPANEMA" EMB-202, Rev. 29, de 05/04/2012, da NEIVA Ind. Aeronáutica Ltda., Seção 3 "PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA", itens 3-9 FALHA DO MOTOR NA DECOLAGEM e 3-16-2 ATERRAGEM FORÇADA SEM MOTOR).

Alguns aspectos observados pelos investigadores do SERIPA V na análise dos destroços, além de um vídeo gravado por uma câmera de segurança posicionada no pátio 1 do Aeroporto 14 Bis, se coadunaram com a informação dada pelo piloto de que houve uma pane do motor na decolagem.

1.19. Informações adicionais.

O Manual do Comando da Aeronáutica (MCA) 58-3 "Manual do Curso de Piloto Privado - Avião" de 2004, nas Fases I (Pré-Solo) e II (Aperfeiçoamento) previa que panes simuladas a baixa altura fossem exaustivamente treinadas na formação do piloto, com o objetivo de assegurar a realização de um pouso de emergência, com segurança, na ocorrência de uma situação emergencial real.

Neste mesmo sentido, o “Manual do Curso de Piloto Comercial - Avião” de 1990 preconizava que nas Fases I (Adaptação) e III (Manobras) da 1ª Etapa e Fase II (Adaptação) da 2ª Etapa fossem novamente treinadas pannes simuladas a baixa altura e pannes simuladas após a decolagem, de modo que o piloto fosse capaz de voar e resolver uma emergência de falha do motor logo após a decolagem.

Adicionalmente, o “*AIRPLANE FLYING HANDBOOK*” da *Federal Aviation Administration* (FAA), 2ª edição, revisão de 2007, estabelecia no tópico FALHA DO MOTOR APÓS A DECOLAGEM (AVIÃO MONOMOTOR) que a altura disponível era, em muitos casos, o fator de controle na realização com sucesso de um pouso de emergência, e seria mais seguro estabelecer imediatamente a apropriada atitude de planeio e selecionar um campo diretamente à frente ou levemente ao lado da trajetória de decolagem.

A Comissão verificou que existia, no Regulamento Brasileiro de Aviação Civil 137 (RBAC 137), seção 137.209, a obrigatoriedade de uso de equipamentos de segurança de voo para a operação agrícola, tais como capacete, máscara contra gases, etc., no entanto, o uso de luvas de voo e macacão antichamas não estavam contemplados nesse item, embora vários pilotos já utilizassem esses Equipamentos de Proteção Individual (EPI) por conta própria.

Um levantamento realizado nos relatórios emitidos pelo CENIPA, desde 2005, apontou que, pelo menos em três ocasiões, a falta desses equipamentos contribuiu para agravar as lesões provocadas aos ocupantes das aeronaves devido ao fogo.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo de traslado do município de Londrina até a pista da Fazenda Vista Bonita (SICN), no município de Sandovalina quando, durante o procedimento de decolagem, a aeronave apresentou perda de potência e o piloto tentou retornar à pista, em curva de reversão a baixa altura.

Na curta final, a aeronave colidiu contra o solo e, em seguida, chocou-se contra um veículo que trafegava na rodovia estadual PR-545 e passava próximo à cabeceira 28 de SSOK.

No momento em que a aeronave entrou em curva de grande inclinação, com flapes totalmente embaixo e baixa velocidade, esta ficou fora do envelope de operação, vindo a perder a efetividade nos comandos de voo.

Além disso, o vento de cauda na final da pista 28 de SSOK influenciou na performance da aeronave no procedimento de retorno à pista, contribuindo para que o avião afundasse e colidisse contra o solo a cerca de 188 metros antes da cabeceira.

A aeronave *Air Tractor* Modelo AT-401B apresentava o limitante máximo de 13kt de vento de través no pouso, conforme constava no AFM, sendo desaconselhável realizá-lo com vento de cauda.

A doutrina preconizada nos manuais de instrução aérea busca uma correta aplicação das técnicas de pilotagem, o acerto nas iniciativas tomadas e o desembarço na condução das ações voltadas para solucionar a emergência, tais como: escolha adequada do local para pouso, execução correta da aproximação, manutenção da velocidade-padrão para o pouso, julgamento, ponto de toque na pista, etc.

Particularmente na pane após a decolagem em aeronaves monomotoras, é ensinado que se faça sempre o pouso em frente (escolher uma área de pouso

compreendida em um setor de 20° de cada lado da proa da aeronave) ou, no caso da pane ocorrer em uma altura suficiente, fazer um circuito de tráfego curto, com a final mais alta que a normal e uma aproximação visando o pouso no 1º terço da pista.

A configuração com trem e flapes baixados somente deverá ser feita quando o pouso já estiver plenamente garantido.

A decisão de tentar um retorno à pista pode ter sido influenciada pelo fato de que o motor não parou totalmente, mas começou a apresentar uma falha intermitente devido ao problema no cilindro nº 4.

Assim, é razoável supor que o piloto, diante dessa falha, pode ter acreditado que a potência restante fosse suficiente para sustentar um voo durante o tráfego de emergência.

Aliado à essa suposição, pesou, ainda, na decisão do piloto, o receio de que seu contratante pudesse vir a responsabilizá-lo pelos danos decorrentes caso este decidisse pelo pouso em frente, em terreno irregular.

O processo decisório é aquele no qual o indivíduo recolhe e analisa as informações relevantes a determinada situação e escolhe a alternativa de ação mais aceitável em determinado espaço de tempo. As pessoas usam, com frequência, critérios subjetivos para tomar decisões e diminuir assim a carga cognitiva envolvida no processo, o que embora nem sempre resulte em decisões ruins, pode aumentar a probabilidade de erros.

No acidente em tela, apesar do conhecimento sobre o procedimento adequado a ser adotado nessa situação de emergência, a decisão de retornar à pista foi influenciada pelo receio do piloto de que as consequências do pouso em frente, em terreno irregular, gerassem danos a si, à aeronave e à sua credibilidade junto aos empregadores.

É possível que a motivação do piloto em continuar trabalhando para a empresa na qual havia recém-ingressado, após um período de afastamento da operação agrícola, tenha influenciado essa adoção de critérios subjetivos para a tomada de decisão, em detrimento da observância dos procedimentos previstos.

Depreende-se, portanto, que os procedimentos operacionais, recomendados nos manuais de instrução de pilotagem básica e comuns a aeronaves similares ao AT-401B, não foram seguidos pelo piloto. O procedimento de retorno à pista somente deveria ser feito em altura de segurança.

Ainda no transcorrer do processo investigativo, constatou-se que: as cadernetas de célula, motor e hélice estavam desatualizadas, impedindo o cálculo preciso das horas totais de voo da aeronave; não foi localizado registro da revisão mais abrangente de 1.000 horas; e, de acordo com os registros encontrados, a aeronave estaria com 348 horas voadas além do previsto pela sua última inspeção de 1.000 horas.

Tais discrepâncias denotaram falta de acompanhamento, rastreabilidade dos serviços e ausência de supervisão na manutenção, aspectos que poderiam estar relacionados com a não percepção do surgimento das trincas passantes na cabeça do cilindro e consequente falha do motor.

Concluiu-se, portanto, que a causa da falha do motor logo após a decolagem foi oriunda das trincas passantes na cabeça do cilindro nº 4, provocadas por fadiga de material, entretanto, não foi possível determinar, objetivamente, qual foi o fator que iniciou esse processo.

Contribuiu, ainda, para agravar as lesões ao piloto, a não utilização de luvas de voo e macacão antichamas. A utilização de equipamentos de proteção, prevista no RBAC 137, não contemplava a utilização desses EPI, embora muitos pilotos já o fizessem por considerarem que traziam maior segurança a esse tipo de operação.

Ressalta-se que, além da proteção contra o fogo, a utilização desses equipamentos também pode aumentar a proteção devido à exposição aos produtos químicos presentes nesse tipo de operação.

3. CONCLUSÃO.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de Piloto Agrícola - Avião (PAGA) e Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válidas;
- c) o piloto estava qualificado, possuía 1.200 horas totais de voo e 30 horas no modelo de aeronave;
- 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 desatualizadas e os serviços de manutenção não puderam ser plenamente rastreados;
- g) no momento da decolagem as condições meteorológicas eram visuais com vento de 110° de direção e intensidade de 10kt;
- h) durante a decolagem, após ter percorrido 3/4 da pista, estando a baixa altura e velocidade estimada entre 65kt e 70kt, ocorreu uma falha de motor;
- i) o piloto comandou uma curva à esquerda e baixou os flapes para a 1ª posição;
- j) logo após, o piloto fez uma curva de reversão de grande inclinação (60°) pela direita, baixando os flapes para a 2ª e 3ª posições (todo baixado), tentando se alinhar com o eixo da pista 28;
- k) durante a curva base, o piloto percebeu que a aeronave estava afundando em demasia e que não chegaria mais à pista;
- l) o piloto tentou nivelar as asas para fazer um pouso em frente, mas não conseguiu mais comandar o nivelamento;
- m) a aeronave colidiu contra o solo em ângulo de inclinação de asas de 45°;
- n) o choque ocorreu na pista de rodagem da rodovia PR-545, a 188 metros antes da cabeceira 28 de SSOK;
- o) em seguida ocorreu o abalroamento da aeronave contra um automóvel com a parada de ambos em uma plantação de soja;
- p) durante as pesquisas constatou-se que ocorreu a separação da cabeça do cilindro nº 4 do seu alojamento no motor;
- q) o laudo do motor da aeronave concluiu que houve falha no cilindro nº 4 devido à propagação de trincas resultantes de fadiga de material;
- r) a análise dos danos às pás da hélice indicaram que no momento da colisão o motor não desenvolvia potência;
- s) a aeronave incendiou-se e ficou destruída; e
- t) o piloto e dois ocupantes do veículo sofreram lesões graves e outros seis ocupantes do veículo sofreram lesões fatais.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Aplicação dos comandos - contribuiu.**

A realização de uma curva de retorno à pista fora do envelope de voo contribuiu para a perda de controle da aeronave.

- **Julgamento de pilotagem - contribuiu.**

Apesar de estar fora do envelope para a realização de um retorno à pista, o piloto julgou que poderia realizar tal procedimento, contribuindo, dessa forma, para perda de efetividade dos comandos de voo.

- **Manutenção da aeronave - indeterminado.**

As análises técnicas constataram que a falha do motor que equipava a aeronave AT-401B PT-WFX foi provocada por uma fadiga de material que fez surgir duas trincas passantes, cuja propagação atingiu a cabeça do cilindro Nº 4, fazendo-o falhar por deficiência na compressão da mistura ar-combustível na câmara de combustão.

Entretanto, não se conseguiu determinar, objetivamente, se houve alguma deficiência nos serviços de revisão do motor e na identificação desta fadiga, ficando indeterminada a contribuição desse fator.

- **Motivação - indeterminado.**

É possível que a adoção de critérios subjetivos na tomada de decisão durante a emergência, em detrimento da observância dos procedimentos previstos, tenha sido influenciada pela motivação do piloto em se estabilizar na empresa.

- **Pouca experiência do piloto - indeterminado.**

O piloto era mais experiente em outro tipo de equipamento e só possuía 30 horas de voo no modelo da aeronave acidentada, o que pode ter influenciado sua capacidade de avaliar o desempenho do AT-401B, especialmente em uma condição de falha do motor em voo.

- **Processo decisório - contribuiu.**

A decisão de retornar à pista para o pouso foi adotada com base em uma avaliação inadequada das condições operacionais presentes no momento da emergência e pelo receio gerado pela possibilidade de risco de ferimentos pessoais, ocorrência de danos consideráveis à aeronave e perda da credibilidade junto aos empregadores.

A adoção desses critérios subjetivos levou a uma tomada de decisão desfavorável ao contexto da emergência e contribuiu para a ocorrência.

- **Supervisão gerencial - indeterminado.**

Apesar de não ter sido possível apontar a manutenção da aeronave como fator contribuinte neste acidente, constatou-se que houve falhas de supervisão por parte da empresa no acompanhamento e supervisão desses serviços, pois as cadernetas de célula, motor e hélice estavam desatualizadas, bem como não havia registro da última revisão de 1.000 horas da aeronave.

Tais falhas de supervisão podem ter permitido que o processo de fadiga no cilindro Nº4 do motor passasse despercebido.

- **Outro - contribuiu.**

A não utilização de luvas de voo acarretou ferimentos provocados por queimaduras nas mãos que poderiam ter sido evitados ou minimizados com o uso desse Equipamento de Proteção Individual (EPI).

4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

Medida de caráter preventivo ou corretivo emitida pelo CENIPA ou por um Elo-SIPAER para o seu respectivo âmbito de atuação, visando eliminar um perigo ou mitigar o risco decorrente de condição latente, ou de falha ativa, resultado da investigação de uma ocorrência aeronáutica, ou de uma ação de prevenção e que, em nenhum caso, dará lugar a uma presunção de culpa ou responsabilidade civil, penal ou administrativa.

Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. 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-016/CENIPA/2016 - 01

Emitida em: 29/01/2019

Atuar junto à VIAGRO Vidotti Agro Aérea Ltda., visando garantir a conformidade em relação ao cumprimento das intervenções de manutenção nas aeronaves de sua frota, bem como seus respectivos registros em consonância com a legislação em vigor.

A-016/CENIPA/2016 - 02

Emitida em: 29/01/2019

Analisar a pertinência da inclusão do uso de luvas de voo e macacão antichamas como Equipamentos de Proteção Individual no item 209 do RBAC 137.

5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.

Não houve.

Em, 29 de janeiro de 2019.