

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A - 059/CENIPA/2013

<u>OCORRÊNCIA:</u>	ACIDENTE
<u>AERONAVE:</u>	PT-UDH
<u>MODELO:</u>	EMB-201A
<u>DATA:</u>	23JAN2012



ADVERTÊNCIA

Conforme 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 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 podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

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

O objetivo exclusivo deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência a acatá-las será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou o que corresponder ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual estão sendo dirigidas.

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro através 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. A utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, macula o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.

Consequentemente, o seu uso para qualquer propósito, que não o de prevenção de futuros acidentes, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.

ÍNDICE

SINOPSE.....	4
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS.....	5
1 INFORMAÇÕES FACTUAIS	6
1.1 Histórico da ocorrência.....	6
1.2 Danos pessoais	6
1.3 Danos à aeronave	6
1.4 Outros danos	6
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido.....	6
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes.....	6
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.....	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	10
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.....	11
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 CONCLUSÃO.....	16
3.1 Fatos.....	16
3.2 Fatores contribuintes	16
3.2.1 Fator Humano.....	16
3.2.2 Fator Operacional.....	18
3.2.3 Fator Material.....	18
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)	18
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA	19
6 DIVULGAÇÃO	19
7 ANEXOS.....	19

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-UDH, modelo EMB-201A, ocorrido em 23JAN2012, classificado como perda de componente em voo.

A aeronave, com o piloto e seu ajudante a bordo, decolou da pista de uma fazenda, localizada na cidade Balsas, MA, com destino a outra fazenda da região.

A aeronave foi encontrada acidentada, no dia seguinte, completamente destruída.

O piloto e o ajudante faleceram no local.

Não houve a designação de representante acreditado.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ATS	<i>Air Traffic Services</i>
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CM	Certificado de Matrícula
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instruments Flight Rules</i>
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
Lat	Latitude
Long	Longitude
MNTE	Aviões monomotores terrestres
PAGR	Piloto Agrícola - Avião
PCM	Piloto Comercial – Avião
P/N	<i>Part Number</i>
PPR	Piloto Privado – Avião
RAB	Registro Aeronáutico Brasileiro
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SINDAG	Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules</i>

AERONAVE	Modelo: EMB-201A Matrícula: PT-UDH Fabricante: EMBRAER	Operador: Particular
OCORRÊNCIA	Data/hora: 23JAN2012 / 09:33 UTC Local: Fazenda Piraíba Lat. 08°16'39,2"S – Long. 045°57'22"W Município – UF: Tasso Fragoso – MA	Tipo: Perda de componente em voo

1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

1.1 Histórico da ocorrência

Na manhã do acidente, o piloto decolou antes das 06h local, e realizou dois voos de aplicação agrícola na fazenda.

Após o término da aplicação, o piloto pousou e preparou a aeronave para seguir com destino à Fazenda Sapucaí, localizada cerca de 30 km da Fazenda Meios.

A nova decolagem ocorreu por volta das 09h30min (UTC), com o piloto e um dos seus ajudantes a bordo. Outro ajudante seguiu para a Fazenda Sapucaí, por meio terrestre.

Em razão de a aeronave não ter chegado ao destino, o ajudante que prosseguiu por terra comunicou o fato aos amigos do piloto, que começaram a procurar a aeronave.

Aproximadamente às 15h (UTC), do dia 24JAN2012, o SALVAERO recebeu a informação da localização da aeronave acidentada.

1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	01	01	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
llesos	-	-	-

1.3 Danos à aeronave

A aeronave ficou completamente destruída.

1.4 Outros danos

Não houve.

1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

HORAS VOADAS	
DISCRIMINAÇÃO	PILOTO
Totais	6000:00
Totais, nos últimos 30 dias	20:00
Totais, nas últimas 24 horas	04:00
Neste tipo de aeronave	5000:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	20:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	04:00

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelos familiares do piloto.

1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube de Sinop, MT, em 2001.

1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de aeronave, Monomotor Terrestre (MNTE), e Piloto Agrícola – Avião (PAGR) válidas.

1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo

O piloto estava qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o tipo de voo.

1.5.1.4 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 200586, foi fabricada pela Neiva, em 1988.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave, do tipo “Inspeção Anual de Manutenção (IAM) e 100 horas”, foi realizada em 02AGO2011 pela Oficina Globo Aviação Ltda., Aeroporto Santa Genoveva, GO, estando com 3.159,2 horas à época da inspeção.

O último registro de manutenção indicava que o motor *Lycoming*, modelo IO-540-K1J5D, número de série L-23378-48A, sofreu intervenção de manutenção, em 10DEZ2011, pela oficina PIPES Manutenção de Aeronaves Ltda., localizada no Aeroporto Brig. Lysias Augusto Rodrigues, em Carolina, MA, quando foram retirados os cilindros do motor para a realização de *top overhaul* (serviço de restauração dos cilindros) e realizado balanceamento dinâmico da hélice, entre outros.

Foi constatado que não havia requerimento junto ao Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB) para a transferência de proprietário/operador da aeronave. Dessa forma, o CA e o Certificado de Matrícula (CM) encontravam-se em nome da Empresa Padrinho Aero Agrícola Ltda.

1.7 Informações meteorológicas

De acordo com as informações disponíveis para análise das condições atmosféricas correntes sobre o Sul Maranhense, região do acidente, evidenciou-se a predominância de tempo instável durante o período que abrangeu a ocorrência, mesmo não havendo a presença de células convectivas ativas.

Havia condições favoráveis para manutenção de nebulosidade, tornando o céu nublado a encoberto sobre a região.

A predominância dos ventos com intensidade fraca dificultava a dissipação da nebulosidade. Os dados de satélite indicaram a presença de nebulosidade baixa, todavia a baixa resolução das imagens não permitiu estimar o teto.

Com relação à ocorrência de precipitação, não havia indicação de que houve chuva moderada ou forte na região para o horário do acidente. Todavia, não pode ser descartada a possibilidade de chuva leve ou chuvisco, ainda que remota.

As condições de umidade do ar na região apontaram para a presença de névoa úmida que, associada a uma precipitação leve, reduziria a visibilidade horizontal, mas, aparentemente, ainda assim, havia condições meteorológicas para o voo visual.

Testemunhas relataram que, em parte da rota a ser voada, havia a presença de nevoeiro. No entanto, não foi possível avaliar com precisão o setor do céu, assim como a altura da base do nevoeiro.

1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

1.9 Comunicações

Nada a relatar.

1.10 Informações acerca do aeródromo

O acidente ocorreu fora de aeródromo.

1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

O acidente ocorreu em uma plantação de soja, na fazenda Piraíba, localizada no Município de Tasso Fragoso, MA. A distribuição dos destroços foi do tipo linear e não havia evidências de qualquer impacto anterior.



Figura 1 - Situação da aeronave após a ocorrência.

O primeiro impacto contra o solo ocorreu em um ângulo de aproximadamente 25 graus, com a aeronave de dorso, provocando a colisão da carenagem do motor e da cabine do piloto contra o solo. O segundo impacto ocorreu cerca de onze metros à frente, na mesma atitude.

A aeronave ficou completamente destruída, devido à ação do fogo.

Durante a Ação Inicial, verificou-se que o cilindro de nº 2 não estava presente no motor, tampouco próximo aos destroços da aeronave.



Figura 2 - Ausência do cilindro nº2 no motor.

O cilindro nº 2 foi encontrado na trajetória da aeronave, cerca de 800 metros antes do local em que a aeronave colidiu contra o solo.

1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas

1.13.1 Aspectos médicos

Não foram encontrados indícios da participação desse aspecto.

1.13.2 Informações ergonômicas

Nada a relatar.

1.13.3 Aspectos psicológicos

1.13.3.1 Informações individuais

Em entrevista, seus familiares relataram que ele era uma pessoa de opiniões fortes. Concluiu o curso de Piloto Privado, no Aeroclub de Rio Grande do Sul e seguiu para o Maranhão, a fim de trabalhar próximo ao pai.

Estava preocupado com o pai, pelo fato do falecimento de seu irmão mais jovem, dois meses antes do acidente. Por esse motivo, tentava conciliar sua atividade com a família, trabalhando em áreas próximas onde o pai estivesse, de forma a poder ajudá-lo.

O pai costumava alertar o filho quanto aos perigos da atividade aérea.

Agricultores e fazendeiros da região queriam contratá-lo por saber de suas características de dedicar-se ao trabalho ao ponto de, muitas vezes, não realizar pausas para refeição.

Era uma pessoa orgulhosa e vaidosa. Gostava de ouvir os produtores agrícolas dizendo que ele era um bom piloto. Enquanto outros pilotos voavam de 4 a 6 horas por dia, ele costumava voar de 10 a 12 horas.

Exigia agilidade dos ajudantes e realizava os voos em períodos muito curtos.

Em 2010, montou uma sociedade com o pai da ex-namorada, quando adquiriram dois aviões.

Em agosto de 2011 deixou a sociedade, comprou um avião e passou a trabalhar por conta própria.

1.13.3.2 Informações psicossociais

Era respeitado por outros pilotos, que o viam como habilidoso e com um perfil mais arrojado. Era tido como uma excelente pessoa.

1.13.3.3 Informações organizacionais

Segundo entrevistados, o piloto aparentava estar sobrecarregado, por haver assumido, há poucos meses, o compromisso de trabalhar sozinho. Tinha uma vontade muito grande de crescer e provar para aqueles que o conheciam, que era capaz de gerir sua própria empresa.

1.14 Informações acerca de fogo

Durante a Ação Inicial, foi verificado que a porta de acesso à cabine, localizada na lateral esquerda da aeronave, foi encontrada cerca de 100 metros antes dos destroços, com sinais de fogo em sua lateral.



Figura 3 - Marcas que evidenciam a presença de fogo.

O material de combustão foi o combustível etanol da aeronave, em razão do rompimento do tubo injetor, em consequência do desprendimento do cilindro nº 2.



Figura 4 - Situação da aeronave após a ocorrência.

Após o impacto contra o solo, a aeronave foi parcialmente consumida pela ação do fogo.

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

Nada a relatar.

1.16 Exames, testes e pesquisas

Durante o exame do cilindro nº 2, verificou-se um espelhamento da sua saia, indicando que houve afrouxamento dos parafusos de fixação da base antes da soltura total do cilindro.

Após as verificações, concluiu-se que a aeronave perdeu o cilindro nº 2 ainda em voo, em razão da fratura de dois parafusos passantes (P/N 76220) e de dois parafusos prisioneiros (P/N 50-15), que tinham a função de fixar o cilindro.

Dessa forma, os parafusos foram encaminhados ao Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), pertencente ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) para serem realizados ensaios de teste e análises, com o objetivo de identificar a possível causa das respectivas rupturas.

O Relatório Técnico elaborado pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço, foi conclusivo em afirmar que os dois parafusos passantes quebraram por sobrecarga, e os dois parafusos prisioneiros, provavelmente, pelo mecanismo de fadiga auxiliado por corrosão generalizada.

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

A aeronave estava sendo operada pelo piloto com a finalidade de prestar serviços de pulverização agrícola nas lavouras de soja das fazendas da região de Balsas, MA, e adjacências, mesmo sem estar vinculado a uma empresa aeroagrícola.

De acordo com informações coletadas, essa atividade era a única que provia o sustento do piloto.

A aeronave fora adquirida em 04AGO2011, da empresa Padrinho Aero Agrícola Ltda. e, à época do acidente, havia uma importância financeira a ser quitada junto à referida empresa em função da compra da aeronave.

O serviço aeroagrícola é uma atividade sazonal, executada em determinado período do ano.

Foi observado, por meio de entrevistas com as pessoas mais próximas ao piloto, que o mesmo tinha vários compromissos de pulverização agendados, e que havia a preocupação de atender a todos os seus clientes em um determinado período de tempo.

O piloto tinha dois ajudantes que o acompanhavam durante as aplicações de pulverização nas fazendas. Contava também com a ajuda da sua mãe, que o auxiliava a agendar os serviços solicitados pelos clientes.

Na qualidade de proprietário da aeronave, era ele quem gerenciava toda a operação e manutenção da aeronave.

Quanto ao acompanhamento da aeronavegabilidade, não foi observado, durante as entrevistas e documentos apresentados, se havia um efetivo controle da manutenção, haja vista as cadernetas da aeronave estarem desatualizadas e o registro de manutenção incompleto, pois conforme informações, a aeronave havia voado mais de 150 horas após o

último registro de serviço datado de 10DEZ2011 e não foram encontrados os registros referentes às inspeções de 50 e de 100 horas, após aquela data.

Testemunhas afirmaram que o piloto acompanhava de perto os serviços da aeronave com o objetivo de não perder tempo, ou seja, procurava agilizar o que pudesse.

Foram obtidas informações de que o piloto havia adquirido um cilindro por conta própria, para ser instalado na aeronave em substituição a outro.

Por outro lado, não foi encontrado qualquer documento que fornecesse a rastreabilidade necessária desse item, nem qualquer registro de manutenção que comprovasse o possível serviço de troca.

Também foi informado que, ao final do serviço realizado pela PIPES Manutenção de Aeronaves Ltda., de *top overhaul* no motor, o piloto teria assumido e gerenciado por conta e risco o serviço de amaciamento do motor.

O amaciamento do motor é uma etapa prevista pelo fabricante quando é realizado o funcionamento do motor (giro) ao término do *top overhaul*, parte no solo e parte em voo, com a finalidade de acomodação dos anéis nos cilindros, de modo a atingir os parâmetros previstos de desempenho do motor.

Nessa oportunidade, o piloto teria reduzido o tempo de giro em solo e teria prosseguido na etapa de amaciamento em voo já realizando a operação de pulverização, contrariando a orientação do fabricante, de manter uma potência determinada para o correto amaciamento, ao proceder na operação de pulverização, que requer grande variação nos parâmetros de potência do motor.

1.18 Informações operacionais

O piloto começou a operar a aeronave por conta própria, desde 04GO2011, quando a adquiriu da empresa Padrinho Aero Agrícola Ltda.

Executava serviços de pulverização agrícola nas lavouras de soja das fazendas da região de Balsas, MA, e adjacências.

O piloto era conhecido por seus pares e clientes como um “piloto arrojado”, pois era contumaz em fazer manobras arriscadas em detrimento às normas de segurança de voo e à sua própria segurança. Possuía cerca de cinco mil horas de voo no modelo da aeronave acidentada.

No dia anterior à ocorrência, o piloto chegou por volta das 20h15min (UTC) na Fazenda Meios, no Município de Balsas, MA, a fim de realizar quatro voos de aplicação de produtos químicos na lavoura de soja, para os quais fora contratado.

No entanto, não conseguiu terminar naquele mesmo dia, deixando o restante para o dia seguinte.

De acordo com informações de um funcionário da Fazenda, o piloto, após o último pouso no dia 22JAN2012, abasteceu os tanques da aeronave por completo.

O *hopper* (reservatório de produtos químicos) permaneceu com cerca de 200 litros do produto, que seria aplicado na manhã do dia seguinte.

Conforme informações coletadas, o piloto na noite anterior à ocorrência, recolheu-se para dormir, por volta da 21h30min, local, nas instalações da Fazenda, e não ingeriu bebida alcoólica.

Estava com uma agenda de serviços para pulverização aeroagrícola bastante vasta e tinha pressa em atender aos seus compromissos.

Na manhã da ocorrência, o piloto acordou cedo, antes das 06h local, e realizou dois voos de pulverização na Fazenda Meios, com o propósito de finalizar a aplicação de produtos que havia começado no dia anterior, pois teria que seguir para outras fazendas e realizar o mesmo tipo serviço.

Após o término da aplicação, por volta das 09h15min (UTC), o piloto pousou e preparou a aeronave para uma nova decolagem, com destino à Fazenda Sapucaí, localizada a cerca de 30km da Fazenda Meios.

De acordo com informações de testemunhas, para essa etapa a aeronave estava com o *hopper* sem produtos químicos.

Constava apenas, neste reservatório, uma moto bomba desmontada, uma bomba elétrica de combustível, mangueiras, uma caixa de óleo do motor e algumas ferramentas, que foram colocadas pelo próprio piloto.

Naquela manhã, um de seus ajudantes conversou com o piloto antes da primeira decolagem e depois seguiu, via terrestre, para a Fazenda Sapucaí.

O outro ajudante permaneceu na Fazenda, aguardando o término do serviço. Após a pulverização e conclusão dos trabalhos, o piloto preparou a aeronave para nova decolagem com destino à Fazenda Sapucaí.

Segundo as testemunhas, a decolagem com destino à Fazenda Sapucaí ocorreu sem anormalidade, por volta das 09h30min (UTC), com duas pessoas a bordo, o piloto e um dos seus ajudantes.

A Especificação de Tipo da aeronave Embraer modelo 201A, emitida pela Indústria Aeronáutica Neiva S/A, estabelece a tripulação mínima de um piloto, e há somente um assento neste modelo de aeronave. Não é previsto o transporte de passageiro, nem existe assento para tal.

De acordo com informações obtidas, essa não foi a primeira vez que o piloto transportara uma pessoa no Embraer 201A.

A aeronave não chegou ao seu destino, vindo a ser localizada acidentada, aproximadamente às 15h (UTC) do dia 24JAN2012, com seus ocupantes falecidos.

1.19 Informações adicionais

Ao se verificar os registros de manutenção referentes à realização do *top overhaul*, em 10DEZ2011, contidos na ordem de serviço nº 155/11, constatou-se que não atendiam aos requisitos regulamentares, pois se encontravam incompletos e não permitiam a rastreabilidade de todas as tarefas executadas e dos componentes afetados e/ou aplicados durante o serviço de manutenção, como, por exemplo, o registro de amaciamento do motor, que não foi efetuado.

Também não foi possível rastrear o método utilizado pela oficina de manutenção para a supervisão do serviço.

Em termos gerais, não foi possível estabelecer se os serviços de manutenção realizados no PT-UDH, ao longo dos meses após o último registro de manutenção de 10DEZ2011, eram periódicos, pois as cadernetas de célula, motor e hélice estavam desatualizadas.

Também não foi possível determinar as horas totais da aeronave, visto que o último diário de bordo foi consumido pela ação do fogo durante o acidente, assim como não foram encontradas cópias das páginas desse diário.

Dessa forma, não foi possível identificar se a aeronave executou qualquer outra inspeção ou intervenção de manutenção após o último registro de manutenção de 10DEZ2011.

Apesar de haver informações de que um mecânico de manutenção realizou a inspeção de 50 horas na aeronave PT-UDH dias antes do acidente, não foi possível confirmar tal dado, por não haver qualquer registro na documentação da aeronave sobre esse serviço.

1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

2 ANÁLISE

Após a análise da situação dos destroços e dos relatórios técnicos, é possível afirmar que a soltura do cilindro nº2, ainda em voo, foi determinante para a queda da aeronave, sendo uma circunstância anormal de uma sequência de fatos que, combinados, culminaram no acidente.

Após as verificações realizadas no motor pertencente à aeronave e no cilindro encontrado, concluiu-se que a aeronave perdeu o cilindro nº 2 ainda em voo, em razão da fratura de dois parafusos passantes (P/N 76220) e de dois parafusos prisioneiros (P/N 50-15), que tinham a função de fixar esse cilindro.

Após a análise dos parafusos, realizada pelo IAE, concluiu-se que os dois parafusos passantes se quebraram por sobrecarga, em consequência da fratura dos parafusos prisioneiros que fraturaram, provavelmente, pelo mecanismo de fadiga auxiliado por corrosão generalizada.

Pode-se inferir que, após a soltura do cilindro nº 2, houve a ruptura dos cabos de ignição das velas e do tubo de abastecimento de combustível, deflagrando o incêndio em razão da ação do centelhamento dos cabos de vela, em contato com o jato de combustível proveniente do tubo de combustível rompido.

Com a fratura do tubo de combustível do cilindro nº 2, houve queda da pressão de combustível para os demais cilindros, acarretando na perda de potência do motor.

Logo após a saída do cilindro, provavelmente, houve espalhamento de óleo sobre o para-brisa, obrigando o piloto a abrir a porta para tentar visualizar um local para pouso.

No primeiro impacto contra o solo, a porta, por estar aberta, acabou se soltando da aeronave, sendo encontrada separada dos destroços.

Quanto à soltura do cilindro nº 2, não foi possível determinar o que desencadeou o mecanismo de fadiga nos dois parafusos prisioneiros da base do cilindro. No entanto, pode-se formular a hipótese de que o processo de fadiga pode ter se originado devido a um torque inadequado aplicado às porcas dos referidos itens.

Nesse sentido, quando da análise do cilindro nº 2, percebeu-se um espelhamento da saia, indicando que houve um afrouxamento dos parafusos de fixação da base desse cilindro, antes da soltura total em voo.

Por outro lado, não foi possível identificar em qual momento houve a verificação do torque em tais parafusos, pois a documentação da aeronave não estava com os registros de manutenção em dia.

Além disso, testemunhas afirmaram que o piloto havia adquirido um cilindro, por conta própria, para ser instalado na aeronave acidentada. Entretanto, não foi encontrado qualquer documento que fornecesse a rastreabilidade necessária desse item, nem havia qualquer registro de manutenção sobre esse serviço.

Foi informado ao Investigador Encarregado que, ao final do serviço de *top overhaul* no motor, o piloto haveria assumido e gerenciado, por conta e risco, a etapa de amaciamento do motor, na tentativa de abreviar o serviço e retornar o quanto antes para a operação aeroagrícola, fato que pode ter influenciado na qualidade de execução dos serviços por parte da oficina, contribuindo para a degradação das condições do motor.

Dessa forma, não foi possível determinar o momento exato em que o serviço no cilindro n° 2 foi executado, em razão das falhas na rastreabilidade dos registros de manutenção da aeronave, que era supervisionado pelo próprio piloto.

Além disso, testemunhas afirmaram que houve um serviço realizado por um mecânico, contratado pelo próprio piloto, em um momento posterior ao *top overhaul* efetuado pela oficina, possivelmente para a realização parcial de uma das inspeções da aeronave, da qual também não havia qualquer registro nas documentações.

Na análise meteorológica, foi verificado que existia a possibilidade da presença de nevoeiro em parte da rota a ser voada. Este fato pode ter obrigado o piloto a voar mais baixo, situação que diminuiria o tempo disponível para qualquer tipo de reação relativa aos procedimentos previstos de falha do motor em voo.

A presença de outra pessoa dentro da cabine pode ter contribuído para a dificuldade do piloto em aplicar os comandos de voo em toda a sua amplitude, dificultando o controle da aeronave após a falha do motor.

Esses fatos, combinados, podem ter contribuído para a queda da aeronave, que veio a impactar contra o solo em voo invertido.

Durante as entrevistas realizadas foi possível perceber que o piloto tinha uma personalidade desafiadora, persistente e vaidosa. Condições que permitem o desenvolvimento de uma percepção invulnerável de si mesmo, por vezes, levando ao excesso de autoconfiança.

De acordo com as entrevistas, o piloto poderia estar sobrecarregado, pois tinha a atribuição de coordenar toda a operação aérea e a manutenção, além de participar da negociação dos contratos, antes de qualquer voo de aplicação agrícola.

A aviação agrícola frequentemente requer, por parte dos pilotos e ajudantes, elevada tolerância a condições adversas, uma vez que trabalham em locais distantes, em fazendas de grande extensão e sem local apropriado para descanso e alimentação.

Sabe-se que a tomada de decisão é um dos elementos do processamento da informação e depende da percepção que se tem da situação. Assim, não há como garantir que as decisões sejam acertadas, se existe a presença de elementos que alteram a percepção e o julgamento das situações, como o cansaço, a ansiedade de desempenho, os altos níveis de exigência física e mental, as crenças de invulnerabilidade, a excessiva motivação para superar os óbices, questões que interferem diretamente na tomada de decisão, levando ao erro.

Uma evidência clara de falha do processo decisório foi a decisão do piloto de levar um de seus ajudantes a bordo do avião, deixando de considerar que a aeronave é homologada para apenas uma pessoa, contrariando a especificação técnica da aeronave, emitida pelo fabricante, que estabelece a tripulação de um piloto e não prevê o transporte de passageiros.

Quanto à organização da tarefa, observou-se que havia elevada carga de trabalho para ser gerenciada e absorvida pelo piloto, resultando em excessiva atividade mental e física, podendo causar um prejuízo cognitivo, que influenciaria, também, no processo decisório.

3 CONCLUSÃO

3.1 Fatos

- a) o piloto estava com o CMA válido;
- b) o piloto estava com o CHT válido;
- c) o piloto era qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o voo;
- d) a aeronave estava com o CA válido;
- e) na manhã do acidente, o piloto acordou cedo, antes das 06h local, e realizou dois voos de aplicação agrícola na fazenda;
- f) após o término da aplicação, o piloto pousou e preparou a aeronave para seguir com destino à Fazenda Sapucaí, localizada cerca de 30 km da Fazenda Meios;
- g) a nova decolagem ocorreu por volta das 09h30min (UTC), com o piloto e um dos seus ajudantes a bordo;
- h) a aeronave era homologada para apenas um piloto e não estava previsto o transporte de passageiros;
- i) em razão de a aeronave não ter chegado ao destino, o ajudante comunicou o fato aos amigos do piloto, que começaram a procurar a aeronave;
- j) aproximadamente às 15h (UTC), do dia 24JAN2012, o SALVAERO recebeu a informação da localização da aeronave acidentada;
- k) o cilindro nº 2 do motor foi encontrado na trajetória da aeronave, cerca de 800 metros antes do local em que a aeronave colidiu contra o solo;
- l) a aeronave ficou completamente destruída; e
- m) o piloto e o ajudante faleceram no local.

3.2 Fatores contribuintes

3.2.1 Fator Humano

3.2.1.1 Aspecto Médico

Não contribuiu.

3.2.1.2 Aspecto Psicológico

3.2.1.2.1 Informações Individuais

a) Atitude – indeterminado

Durante as entrevistas realizadas foi possível perceber que o piloto tinha uma personalidade desafiadora, persistente e vaidosa, condições que podem ter permitido o desenvolvimento de uma percepção invulnerável de si mesmo, por vezes levando ao excesso de autoconfiança, a ponto de desconsiderar aspectos importantes que contribuíram para o acidente.

b) Motivação – indeterminado

Provavelmente, havia uma motivação elevada por parte do piloto para a realização da atividade aérea, com vistas ao atendimento das demandas e o consequente sucesso nas operações realizadas sozinho, o que pode ter influenciado no seu processo decisório acerca das questões que levaram ao acidente.

c) Percepção – indeterminado

A presença de elementos como o cansaço, a ansiedade de desempenho, os altos níveis de exigência física e mental, as crenças de invulnerabilidade, a excessiva motivação para superar os óbices, podem ter influenciado negativamente na percepção do piloto, acerca dos riscos envolvidos nos aspectos que contribuíram para este acidente.

d) Processo decisório – contribuiu

Uma evidência clara de falha do processo decisório foi a decisão do piloto de levar um de seus ajudantes a bordo do avião, deixando de considerar que a aeronave é homologada para apenas uma pessoa, o que pode ter dificultado o controle efetivo da aeronave na situação de falha de motor.

3.2.1.2.2 Informações Psicossociais

Nada a relatar.

3.2.1.2.3 Informações organizacionais

a) Características da tarefa – indeterminado

A aviação agrícola frequentemente requer, por parte dos pilotos e ajudantes, elevada tolerância às condições adversas, uma vez que trabalham em locais distantes, fazendas de grande extensão, sem local apropriado para descanso e alimentação, o que pode ter contribuído para a ocorrência.

b) Organização do trabalho – Indeterminado

Quanto à organização da tarefa, observou-se que havia elevada carga de trabalho para ser gerenciada e absorvida pelo piloto, resultando em excessiva atividade mental e física, podendo causar um prejuízo cognitivo, que influenciaria, também, no processo decisório.

3.2.2 Fator Operacional

3.2.2.1 Concernentes à operação da aeronave

a) Aplicação dos comandos – indeterminado

A presença de outra pessoa dentro da cabine pode ter contribuído para a dificuldade do piloto em aplicar os comandos de voo em toda a sua amplitude, dificultando o controle da aeronave após a falha do motor.

b) Condições meteorológicas adversas – indeterminado

A possibilidade da presença de nevoeiro na região pode ter obrigado o piloto a voar mais baixo, situação que diminuiria o tempo disponível para qualquer tipo de reação relativa aos procedimentos previstos de falha do motor em voo.

c) Indisciplina de voo – indeterminado

O piloto deixou de observar a Especificação de Tipo da aeronave, modelo 201A, emitida pelo fabricante, que estabelece a tripulação mínima de um piloto, e há somente um assento neste modelo de aeronave, não sendo previsto o transporte de passageiro, pois não existe assento disponível para tal, e isto pode ter dificultado o controle da aeronave após a falha do motor.

d) Supervisão gerencial – indeterminado

O piloto teria assumido e gerenciado, por conta e risco, a etapa de amaciamento do motor, na tentativa de abreviar o serviço e retornar o quanto antes para a operação aeroagrícola, o que pode ter influenciado na qualidade dos serviços da oficina e degradado as condições do motor.

3.2.2.2 Concernentes aos órgãos ATS

Não contribuiu.

3.2.3 Fator Material

3.2.3.1 Concernentes à aeronave

Não contribuiu.

3.2.3.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS

Não contribuiu.

4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)

É o estabelecimento de uma ação que a Autoridade Aeronáutica ou Elo-SIPAER emite para o seu âmbito de atuação, visando eliminar ou mitigar o risco de uma condição latente ou a consequência de uma falha ativa.

Sob a ótica do SIPAER, é essencial para a Segurança de Voo, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.

Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo CENIPA:

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

A – 059/CENIPA/2013 – RSV 001

Emitida em: 30/12/2013

Divulgar o conteúdo do presente relatório durante a realização de seminários, palestras e atividades afins voltadas aos proprietários, operadores e exploradores de aeronaves agrícolas.

A – 059/CENIPA/2013 – RSV 002**Emitida em: 30/12/2013**

Desenvolver ações voltadas para as escolas de formação de pilotos aeroagrícolas, com ênfase para os fatores contribuintes para nesse acidente.

5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

Foi realizada uma Vistoria de Segurança de Voo Especial na oficina PIPES Manutenção de Aeronaves Ltda., em 15FEV2012, com o objetivo de elevar as ações de prevenção.

6 DIVULGAÇÃO

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Padrinho Aero Agrícola Ltda.
- PIPES Manutenção de Aeronaves Ltda.
- Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola – SINDAG
- SERIPA I

7 ANEXOS

Não há.

Em, 30 / 12 / 2013