



COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



ADVERTÊNCIA

O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional (Convenção de Chicago) de 1944, da qual o Brasil é país signatário, não é propósito desta atividade determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final Simplificado, cuja conclusão baseia-se em fatos, hipóteses ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste Relatório Final Simplificado para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Este Relatório Final Simplificado é elaborado com base na coleta de dados, conforme previsto na NSCA 3-13 (Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro) e 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).

RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

DADOS DA OCORRÊNCIA					
DATA - HORA		INVESTIGAÇÃO		SUMA Nº	
02ABR2018 - 07:30 (UTC)		SERIPA VI		A-058/CENIPA/2018	
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)			SUBTIPO(S)	
ACIDENTE	[SCF-NP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DE SISTEMA/COMPONENTE [LOC-I] PERDA DE CONTROLE EM VOO			NIL	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS	
FAZENDA SANTA LÚCIA		LUCAS DO RIO VERDE	MT	12°50'31"S	056°06'39"W

DADOS DA AERONAVE			
MATRÍCULA	FABRICANTE		MODELO
PT-OQU	CHINCUL SACAIFI		PA-25-260
OPERADOR		REGISTRO	OPERAÇÃO
PARTICULAR		TPP	AGRÍCOLA

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Illeso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	-	-	1	-	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve	
Total	1	-	-	1	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou da área de pouso para uso aeroagrícola da Fazenda Santa Lúcia, Lucas do Rio Verde, MT, por volta das 07h00min (UTC), a fim de realizar um voo de aplicação de defensivos agrícolas, com um piloto a bordo.

Durante o voo de aplicação, o avião chocou-se contra o solo.

A aeronave teve danos substanciais.



Figura 1 - Imagem da aeronave após o acidente.

O piloto sofreu lesões graves.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido e operava dentro dos limites de peso e balanceamento.

As escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

De acordo com o relato do PIC, as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

Tratava-se de um voo de aplicação de defensivos agrícolas conduzido sob os requisitos do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 137, Emenda nº 00, que tratava da "Certificação e Requisitos Operacionais: Operações Aeroagrícolas".

De acordo com o relato do PIC, durante a quarta passagem de aplicação, logo após concluir a curva de reposicionamento (balão), ele sentiu uma perda de sustentação na asa direita. Segundo o piloto, a aeronave não respondeu à tentativa de recuperação do controle e colidiu contra o terreno.

O primeiro impacto se deu com a asa direita, que se desprende e foi encontrada à frente desse local, indicando que a aeronave estava inclinada para esse lado no momento

do primeiro contato com o solo. Na sequência, o avião prosseguiu em deslocamento no sentido do voo, colidiu contra o terreno uma segunda vez e parou pouco adiante. Com exceção da asa direita, os destroços ficaram concentrados (Figura 2).

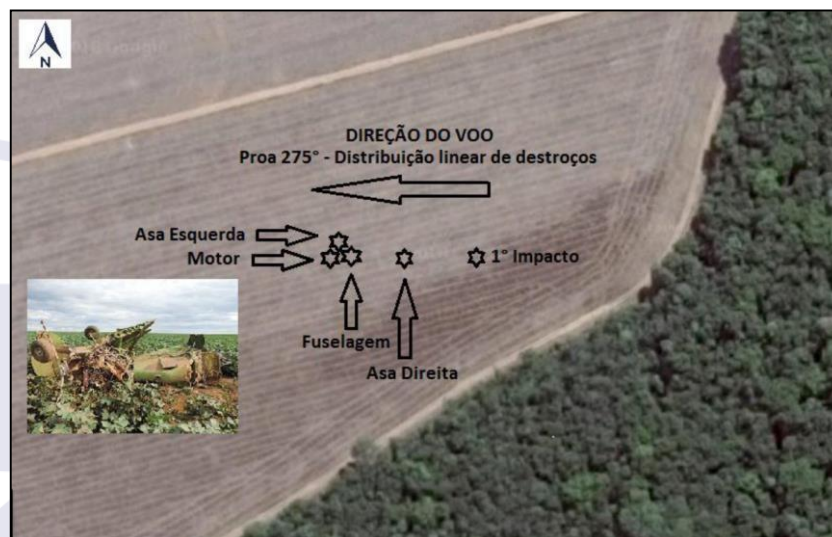


Figura 2 - Croqui da ocorrência.

O PIC também relatou que, depois da primeira passagem de aplicação, logo após a curva de reposicionamento (balão), sentiu como se algo tivesse colidido com o trem de pouso da aeronave. Os investigadores não encontraram, nos destroços, quaisquer indícios dessa colisão anterior, seja contra objetos ou fauna.

Durante entrevista, ele também sugeriu a possibilidade de a asa ter se soltado durante o voo. O PIC informou não ter percebido qualquer outro tipo de falha ou mau funcionamento e os investigadores não encontraram indícios de contribuição de outros sistemas ou componentes para a ocorrência do acidente.

As deformações decorrentes dos impactos impossibilitaram a determinação do posicionamento das superfícies de comando e dos manetes de controle do motor.

Quanto aos aspectos operacionais, os relatos do PIC não indicaram qualquer desvio ou comportamento que pudesse ter concorrido para o acidente. Segundo ele, o voo prosseguia como uma aplicação de rotina, em local conhecido, até a perda do controle.

A degravação das informações do *Differential Global Positioning System* (DGPS) da aeronave também não revelou quaisquer anormalidades, corroborando as informações prestadas pelo piloto.

Por outro lado, o exame da asa direita, que se desprende do avião após o primeiro impacto, realizado por ocasião da ação inicial de investigação, mostrou que havia sinais de uma ruptura ocorrida durante o acidente em tela (Figura 3).



Figura 3 - Trecho da longarina da asa direita que apresentava sinais de fratura.

Dessa forma, a longarina dessa asa foi retirada da fuselagem e enviada ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) para análise de falha.

De acordo com os ensaios realizados pela Divisão de Materiais (AMR), do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) do DCTA a superfície de fratura da longarina da asa direita da aeronave apresentava marcas de praia típicas do mecanismo de fratura por fadiga do material.

Dessa forma, é possível que um deslocamento dessa superfície de sustentação, devido à fratura decorrente da fadiga do material, tenha alterado as características aerodinâmicas da asa, desestabilizado a aeronave e precipitado a perda do controle, após a qual ocorreu a colisão contra o solo que resultou no desprendimento da asa direita.

Os registros obtidos em oficina responsável por serviços executados na aeronave mostravam que ela havia cumprido, em 04SET2017, o *Service Bulletin* (SB) nº SB-528D/910/A (emitido pela *Piper Aircraft Corporation*) e o exame da fixação das asas previsto no documento ASTM E 1417-05E1.

Tais publicações traziam as diretrizes para inspeção das asas com o objetivo de identificar corrosão e trincas. Essas inspeções deveriam ser cumpridas anualmente e a cada dois anos, respectivamente.

Considerando que a fadiga do material ocorre ao longo da operação, em decorrência de esforços repetitivos no decorrer de um prazo indeterminado, é possível que esse processo já estivesse instalado por ocasião do cumprimento dos procedimentos estabelecidos no SB e no documento mencionado anteriormente.

Todavia, cabe ressaltar que a fadiga de material é um mecanismo de deterioração que não pode ser detectado por métodos que tenham por princípio a verificação das características externas da superfície do material e sua detecção requer inspeções para detectar corrosão ou microtrincas.

Por fim, constatou-se que não havia, na documentação dedicada à manutenção da aeronavegabilidade da aeronave, instruções para a execução de procedimentos direcionados para a identificação de processos de fadiga de material na estrutura das asas.

Nesse contexto, cabe mencionar, também, que aeronaves operadas na aviação agrícola podem ser submetidas a carregamentos aerodinâmicos que extrapolam o envelope previsto no manual de voo.

Isso pode levar à construção de um cenário que não foi considerado pelo fabricante quando as instruções de manutenção foram delineadas, fazendo com que a manutenção preventiva prevista não seja suficiente para identificar e corrigir processos de degradação da estrutura da aeronave.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- g) de acordo com o relato do PIC, as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) o PIC relatou que, durante a quarta passagem de aplicação, logo após concluir a curva de reposicionamento (balão), ele sentiu uma perda de sustentação na asa direita;
- i) o piloto relatou que a aeronave não respondeu à tentativa de recuperação do controle e colidiu contra o terreno;
- j) o exame da asa direita, realizado por ocasião da ação inicial de investigação, mostrou que havia sinais de uma ruptura ocorrida durante o acidente;
- k) o exame da superfície de fratura da longarina da asa direita da aeronave mostrou que ela apresentava marcas de praia típicas do mecanismo de fratura por fadiga do material;
- l) a aeronave havia cumprido, em 04SET2017, o *Service Bulletin* (SB) nº SB-528D/910/A (emitido pela *Piper Aircraft Corporation*) e o exame da fixação das asas previsto no documento ASTME 1417-05E1;
- m) essas publicações traziam as diretrizes para inspeção das asas e identificação de possíveis trincas ou corrosão;
- n) a aeronave teve danos substanciais; e
- o) o piloto sofreu lesões graves.

3.2 Fatores Contribuintes

- Manutenção da aeronave - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 17 de abril de 2023.

