



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 N°	
03DEZ2021 - 20:00 (UTC)		SERIPA I		A-135/CENIPA/2021	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
ACIDENTE		[LALT] OPERAÇÃO A BAIXA ALTITUDE		NIL	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS
FAZENDA VERDE		SÃO FÉLIX DO XINGÚ		PA	06°36'58"S 051°36'43"W

DADOS DA AERONAVE					
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO	
PT-UBV		NEIVA		EMB-201A	
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO
PROSOLLOS CORRETIVOS AGRÍCOLAS LTDA.-EPP			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	1	-	-	-	1	-	Leve	
Total	2	-	-	-	2	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou de uma área de pouso para uso aeroagrícola localizada na Fazenda Mineira, Distrito Karapanã, PA-279, zona rural, São Félix do Xingu, PA, por volta das 19h50min (UTC), a fim de realizar um voo local de reconhecimento de área de aplicação de defensivos agrícolas, com um piloto e um passageiro a bordo.

Durante o sobrevoo, a aeronave colidiu contra um cabo de arame e após contra o terreno, em uma área de mata.

A aeronave teve danos substanciais. O tripulante e o passageiro sofreram lesões fatais.



Figura 1 - Aeronave após o acidente.

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 e possuía 1.273 horas de voo lançadas na Caderneta Individual de Voo (CIV) Digital, das quais 1.207 horas eram nos modelos EMB-200, 201, 201A, 202, 202A e AT-401. Não foram encontrados outros dados referentes às horas de voo do piloto.

A aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido e as cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo "100H" e CVA, foi realizada em 18JAN2021 pela Organização de Manutenção Lima Aeropeças Ltda., em Davinópolis, MA.

Segundo relato do atual proprietário, na data do acidente, a aeronave ainda estava em nome do proprietário anterior, a empresa Prosollos Corretivos Agrícolas Ltda.-EPP. Portanto, o novo proprietário estava aguardando a conclusão da transferência de titularidade.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

Em 03DEZ2021, durante o período em que esteve aplicando defensivo na Fazenda Limeira, um interessado em contratar os serviços aeroagrícolas da aeronave em questão solicitou ao piloto do PT-UBV seu embarque na aeronave a fim de realizar um sobrevoo de uma fazenda próxima (Fazenda Verde, São Félix do Xingu, PA), com a finalidade de ser pulverizada em momento futuro.

Posteriormente, foi observado que esse interessado na contratação de serviço aeroagrícola ingressou na aeronave e se posicionou atrás do assento do piloto, ocorrendo a decolagem em seguida.

De acordo com o manual da aeronave EMB-201A IPANEMA e da Especificação de Tipo nº EA-7104-13, item IV, de 06JUL2021, a configuração máxima prevista para o voo nessa aeronave era de apenas um piloto. Dessa forma, a operação estava fora das condições e limitações sob as quais a aeronave foi certificada, deixando de satisfazer requisitos de aeronavegabilidade contidos nos Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil (RBAC).

Tendo em vista os fatos coletados, verificou-se que o voo da ocorrência apresentava características comerciais, de reconhecimento de área de aplicação de defensivos agrícolas em zona rural da Fazenda Verde, São Félix do Xingu, PA, estando a aeronave inscrita na Categoria de Registro de Serviços Aéreos Privados (TPP), tanto no seu antigo operador como no mais recente.

Essa condição contrariava o previsto na seção 137.205(a)(1)(2)(3) do RBAC nº 137, Emenda 04, Subparte C:

137.205 Limitações para operadores privados aeroagrícolas:

(a) O operador privado de uma aeronave agrícola não pode conduzir operações aeroagrícolas:

- (1) remuneradas ou em proveito de terceiros;
- (2) sobre qualquer propriedade, a menos que ele seja o proprietário ou arrendatário;
- (3) em desacordo com as disposições deste Regulamento.

A decolagem da ocorrência foi efetuada em torno de 19h50min (UTC), após o abastecimento de 100 litros de Gasolina de Aviação (AvGas), estando o *hooper* vazio. O voo do acidente durou em torno de 10 minutos.

No local dos destroços, foram encontrados fios de arame ovalados arrebitados, envoltos em diversas partes da aeronave, inclusive sendo detectadas evidências de contato desses fios com o grupo motopropulsor e com as pás da hélice.

Sobre algumas das marcas observadas no local do acidente, foi verificado que uma das pás da hélice apresentava secção na sua ponta, sendo visualizados indícios de marcas de impacto com o arame no bordo de ataque dessa pá. Ressalta-se que as mesmas marcas também foram evidenciadas na raiz da outra pá, conforme Figuras 2 e 3.



Figura 2 - Cabo de arame sobre pá da hélice, após a ocorrência.



Figura 3 - Marca de possível toque do arame na raiz de uma das pás.

No sítio de destroços, também foram encontradas evidências de impacto de fio de arame contra uma árvore, tendo em vista as características de corte dos galhos, além da presença de pedaços de arame entre eles.

De acordo com os moradores do local, esse arame encontrado era parte de um cabo entrelaçado, que tinha as pontas ligadas e tensionadas entre duas árvores, sendo uma no topo de um morro e a outra na sua parte baixa (Figura 4), sendo utilizado como um sistema de tirolesa improvisada.



Figura 4 - Árvore da parte baixa que prendia o cabo de arame.

Conforme relatos, a finalidade dessa tirolesa improvisada era conduzir estacas de madeira do topo de uma colina até a sua base.

Corroborando com essa condição, verificou-se que a altura estimada do cabo de aço que compunha essa tirolesa improvisada, no possível ponto de colisão da aeronave, era de, aproximadamente, 18 m.

Por não ser um voo aeragrícola propriamente dito e sim um sobrevoo de área, a altura em que a aeronave voava contrariava o que estava previsto no item 5.1.4, da Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 100-12, REGRAS DO AR:

5 REGRAS DE VOO VISUAL

5.1 CRITÉRIOS GERAIS

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 (500 pés) acima do solo ou da água.

No local do acidente, foram coletados o conjunto da hélice, o motor da aeronave e um pedaço do fio de arame a fim de serem realizados exames e testes.

Ressalta-se que, devido às características da ocorrência e extensão do cabo de arame, não foi possível identificar a parte exata do arame que possivelmente tenha colidido contra as pás da hélice, sendo coletada uma secção aleatória desse cabo para análise.

O conjunto da hélice e o pedaço de arame coletado foram enviados ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) para uma análise técnica. Com base nos resultados, foi possível verificar que as pás da hélice da aeronave PT-UBV sofreram múltiplos impactos, amassamentos, rasgamentos e deformações por flexão, sendo que as fraturas observadas apresentaram aspecto típico de falha por sobrecarga de material. Não obstante, não foram observados indícios de fadiga ou corrosão nesse componente.

Ainda, sobre os resultados da análise relacionada à secção de arame coletada, não foram encontradas evidências de impacto contra as pás da hélice, corroborando o fato de que a extensão do cabo e características da ocorrência impediram a identificação exata do possível ponto de colisão da aeronave contra o cabo.

Durante o processo de investigação, houve relatos de que havia problemas recorrentes no funcionamento da aeronave, dessa forma foram realizados testes no motor *Textron Lycoming*, modelo IO-540-K1J5D, *Serial Number* (N/S) L-22930-48A e seus componentes.

Após a análise técnica do motor, observou-se que ele e os seus componentes internos não apresentavam danos estruturais, bem como não se observou evidências ou indícios de que tenha havido anomalia ou falhas mecânicas as quais pudessem afetar o seu funcionamento.

Ainda, sobre a análise dos componentes acessórios do motor, não foi possível efetuar a realização de testes funcionais nos magnetos, bomba de combustível, motor de arranque e filtros, posto que foram destruídos em razão das características do acidente.

O conjunto da hélice *Hartzell*, modelo HC-C2YR-1BF, N/S CH-36131B, instalado na aeronave, também foi examinado em oficina homologada, porém não foi possível realizar a sua avaliação funcional devido às alterações mecânicas sofridas durante o acidente.

Tendo em vista os indícios colhidos no processo de investigação, como marcas de ranhuras paralelas na raiz da pá, ruptura de uma das pás, presença de arame ao redor da aeronave/motor no sítio do acidente, marcas de corte ocasionadas pelo arame presentes na vegetação próxima ao local de impacto, bem como a ausência de falha mecânica no motor, resta a hipótese de que a aeronave tenha colidido contra o arame durante uma passagem de reconhecimento na área da Fazenda Verde.

Dessa forma, infere-se que a aeronave apresentava potência durante o acidente, que a ruptura da hélice tenha ocorrido em razão do choque contra o arame e que este tenha se rompido após a tração resultante da colisão da aeronave.

No local da ocorrência, a cabine da aeronave e a sua empenagem encontravam-se a 13 m das asas e do conjunto motopropulsor, caracterizando uma disposição linear dos destroços, sugerindo que a aeronave apresentava baixo ângulo e alta velocidade no momento do impacto.

Por não conhecer o local da ocorrência, é possível que o piloto tenha tido a sua capacidade de julgamento prejudicada, efetuando um voo a baixa altura em local onde havia obstáculos não cadastrados, extrapolando sua capacidade de gerir estímulos simultâneos e não observados previamente, vindo a colidir contra uma tirolesa improvisada, culminando no acidente.

Ao longo do processo de investigação, verificou-se a falta de aderência às normas e regulamentos ao se realizar o voo com um passageiro a bordo, contrariando as limitações impostas pelo fabricante da aeronave e a uma altura abaixo da prevista na ICA 100-12.

A operação em desacordo com as regulamentações aeronáuticas em vigor pode implicar níveis de segurança abaixo dos mínimos aceitáveis estabelecidos pelo Estado Brasileiro.

Ao se deixar de atender aos níveis mínimos de segurança definidos pelo Estado Brasileiro, garantidos por meio do cumprimento dos Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica (RBHA) ou Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil (RBAC), podem-se criar condições inseguras latentes as quais deverão ser eliminadas ou mitigadas por meio do cumprimento da própria regulamentação.

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 era qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido;
- e) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- f) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- g) a aeronave decolou com um piloto e um passageiro a bordo;
- h) a aeronave operou em desacordo com a Especificação de Tipo nº EA-7104-13, item IV, de 06JUL2021 e com o manual do fabricante;
- i) durante um sobrevoo de uma área, houve a colisão contra um cabo de arame e após contra o solo;
- j) não foram observadas evidências ou indícios de que tenha havido anomalia ou falhas mecânicas as quais pudessem afetar o funcionamento do motor;
- k) a aeronave teve danos substanciais; e
- l) o piloto e o passageiro sofreram lesões fatais.

3.2 Fatores Contribuintes

- Atenção - contribuiu;
- Atitude - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - indeterminado; e
- Planejamento de voo - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 23 de março de 2023.

