



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 Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando à 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	
16FEV2023 - 11:00 (UTC)	SERIPA V	A-030/CENIPA/2023	
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)		
ACIDENTE	[SCF-PP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS
FAZENDA SÃO JOSÉ DO MEIO	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	RS	33°25'35"S 053°14'55"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-UDU	NEIVA	EMB-201A
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
CHUÍ AVIAÇÃO AGRÍCOLA LTDA-ME	SAE-AG	AGRÍCOLA

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE							
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE
		Ileso	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 São José, Santa Vitória do Palmar, RS, por volta das 11h00min (UTC), a fim de realizar um voo local para aplicação de defensivos agrícolas em uma fazenda da região, com um piloto a bordo.

De acordo com os relatos colhidos, durante o voo, o avião teve problemas de desempenho e o piloto realizou um pouso forçado.

A aeronave teve danos substanciais e o tripulante saiu ileso.



Figura 1 - Vista da aeronave após a parada total.

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) vigentes. Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava vigente.

A aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido.

As escriturações das cadernetas de motor e hélice estavam atualizadas. As escriturações da caderneta de célula não contemplavam a troca do motor realizada no mês anterior à ocorrência.

As condições meteorológicas estavam acima das mínimas para a realização do voo.

Tratava-se de um voo conduzido sob os requisitos estabelecidos pelo Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 137, Emenda 04, que tratava da Certificação e Requisitos Operacionais: Operações Aeroagrícolas.

De acordo com o relato colhido, durante a curva para o enquadramento da área de aplicação, a aeronave teve problemas de desempenho e o piloto realizou um pouso forçado em terreno não preparado.

Em consequência desse procedimento, os trens de pouso principais colapsaram e houve a colisão da hélice contra o solo (Figura 2).



Figura 2 - Imagem das marcas deixadas pelos trens de pouso durante o impacto contra o solo e posição final da aeronave.

As pás da hélice apresentavam deformação para trás, indicando impactos em regime de baixa energia rotacional (Figura 3).



Figura 3 - Imagem mostrando a deformação nas pás da hélice.

A última inspeção da aeronave, do tipo "50 horas", foi realizada em 30DEZ2022 pela Organização de Manutenção (OM) DDA Aviação Agrícola Ltda., em Santa Vitória do Palmar, RS.

A aeronave operava com uma Autorização Especial de Voo (AEV), emitida pela Agência Nacional de aviação Civil (ANAC) em 19MAR2019, que a autorizava a utilizar etanol hidratado como combustível. O motor incluído nessa autorização era o *Lycoming* modelo IO540K1J5D, *Serial Number* (SN - número de série) L-15824-48A.

Sobre a operação com combustível diferente do especificado no projeto de tipo da aeronave, o RBAC 137, Emenda 04, trazia, em sua Subparte C - Regras para as Operações Aeroagrícolas, seção 137.201 Requisitos das aeronaves e equipamentos, letra (e), o seguinte:

SUBPARTE C

REGRAS PARA AS OPERAÇÕES AEROAGRÍCOLAS

137.201 Requisitos das aeronaves e equipamentos

[...]

(e) Um operador aeroagrícola pode utilizar combustível não previsto no projeto de tipo aprovado da aeronave desde que opere segundo condições aceitáveis pela ANAC, estabelecidas em autorização especial de voo.

Sobre esse assunto, a Instrução Suplementar (IS) nº 137.201-001, Revisão E, estabelecia as condições aceitáveis, nas quais o etanol poderia ser usado em operação de avião agrícola nas categorias restrita ou normal, quando equipado com motor convencional, dentre as quais destacou-se as seguintes:

[...]

5.3.4 Visando a possibilitar uma solução de compromisso para a questão, a ANAC estabelece esta IS, na qual o operador se responsabiliza pela alteração da aeronave, sem que haja a demonstração do cumprimento com os requisitos de certificação de produto aeronáutico, e sua operação é submetida a limitações adicionais.

[...]

5.4 Procedimentos

5.4.1 Qualquer pessoa operando uma aeronave que demonstre o cumprimento com as prescrições de aplicabilidade da seção 5.1 desta IS pode usar etanol na operação desta aeronave sob as seguintes condições:

[...]

c) A seguinte declaração deve ser emitida por um piloto habilitado para a aeronave:

"Eu declaro que a combinação aeronave/motor/hélice foi avaliada em voo em todas as manobras típicas da operação agrícola usando etanol e que o motor operou sem evidência de mau funcionamento e dentro das limitações estabelecidas nas especificações: Especificação da Aeronave nº _____; Especificação do Motor nº _____; Especificação da Hélice nº _____;

Nome do Piloto: _____

Certificado de Habilitação Técnica nº _____."

d) Um formulário F-400-04 deve ser preenchido para cada aeronave, incluindo a identificação do grupo motopropulsor no campo 4 do formulário e marcando "Modificação" no campo 5.

[...]

5.4.2 A aprovação para retorno ao serviço será invalidada se o motor identificado no campo 4 for removido da aeronave e substituído por outro motor. Se o motor substituído for operado com etanol, as condições das alíneas a), b) e c) devem ser satisfeitas para o motor substituído e um novo formulário F-400-04 deverá ser preenchido, conforme as alíneas d), e), f) e g).

[...]

5.6 Certificação de aeronavegabilidade

5.6.1 A aeronave submetida à alteração para uso de etanol sob esta IS, realizada em organização de manutenção certificada pela ANAC, será autorizada a operar mediante a emissão de uma autorização especial de voo - AEV. Conforme a seção 21.175 do RBAC 21, a AEV é uma espécie de certificado de aeronavegabilidade especial. Essa AEV é emitida para o propósito estabelecido no parágrafo 137.201(e) do RBAC 137.

No curso da investigação, constatou-se que, em 15JAN2023, o motor SN L-15824-48A foi substituído pelo SN L-34306-48E, de mesmo modelo, também convertido para a

operação com etanol. No entanto, até a conclusão desta investigação, não foram apresentados registros de preenchimento de um novo formulário F-400-04 acerca da substituição do motor do PT-UDU.

Além disso, durante a análise do histórico de voos da aeronave, percebeu-se que, desde o dia em que foi realizada a substituição do motor, o avião não havia realizado qualquer tipo de voo até a data deste acidente.

Dessa forma, é provável que uma nova avaliação da combinação aeronave/motor/hélice em voo também não tenha sido executada, conforme orientava a IS 137.201-001 em seu parágrafo 5.4.1, letra “c”.

Assim, embora a mencionada IS não estabelecesse requisitos a serem cumpridos, o fato de a organização não ter demonstrado o atendimento das condições aceitáveis pela ANAC, sob as quais um avião agrícola cujo motor era certificado para outro combustível poderia ser operado utilizando etanol, evidenciou uma ineficiência na gestão de processos. Essa condição resultou na falta ou falha no acompanhamento e/ou delineamento de procedimentos organizacionais importantes à manutenção da segurança operacional, cuja participação neste acidente não pôde ser adequadamente mensurada.

Sobre o motor que efetivamente equipava a aeronave no momento deste acidente (SN L-34306-48E), a investigação mostrou que ele havia sido submetido a uma manutenção em 10SET2020 e ficou fora de operação até o dia 15JAN2023, quando foi instalado na aeronave PT-UDU.

O Boletim de Informação (BI) 200-072-0020 do fabricante, emitido em 25OUT2018 e vigente à época do acidente, fazia a seguinte consideração acerca da estocagem de aeronaves e motores:

MOTOR - PRESERVAÇÃO DOS MOTORES DAS AERONAVES QUE UTILIZAM O COMBUSTÍVEL ETANOL

[...]

MOTOR

Se a aeronave permanecer fora de atividade por um período superior a 30 dias, siga os procedimentos de preservação de motor constantes da última revisão da *Service Letter Lycoming L180*.

A *Service Letter* mencionada acima descrevia diversos procedimentos de manutenção que deveriam ser realizados, periodicamente, com a finalidade de garantir a preservação de motores inativos por mais de trinta dias. Entretanto, o operador não apresentou, até a conclusão desta investigação, registros da realização desses procedimentos de preservação do motor acidentado para estocagem por períodos de tempo prolongados.

Dessa forma, a ausência desses registros, assim como o seu retorno ao serviço sem que os processos descritos na IS 137.201-001 tivessem sido seguidos, levantou dúvidas quanto à eficácia da supervisão gerencial praticada pela empresa sobre as atividades de planejamento e de execução nos âmbitos técnico e operacional, circunstância que poderia afetar a segurança da operação.

Tendo em vista que os registros da realização dos procedimentos de estocagem do propulsor acidentado não foram apresentados, é possível que eles não tenham sido confeccionados ou que as próprias tarefas relacionadas a esse processo não tenham sido cumpridas.

Nesse caso, estaria caracterizada uma inadequação dos serviços preventivos realizados nesse componente que também poderia comprometer a operação segura do PT-UDU.

A partir dos elementos de investigação reunidos, não foi possível afirmar que o conjunto motopropulsor apresentava um funcionamento adequado no voo em que ocorreu este acidente.

Por outro lado, considerando que as deformações das pás da hélice indicavam impactos em regime de baixa energia rotacional, também não foi possível descartar a hipótese de que o motor tenha apresentado problemas de desempenho em voo e provocado a necessidade de se realizar um pouso forçado.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o CMA em vigor;
- b) o piloto estava com as habilitações de MNTE e PAGA em vigor;
- c) o PIC estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o CVA válido;
- e) as escriturações das cadernetas de célula não contemplavam a troca do motor;
- f) as escriturações das cadernetas de motor e hélice estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas estavam acima das mínimas para a realização do voo;
- h) o PIC relatou que, durante a curva para o enquadramento da área de aplicação, a aeronave teve problemas de desempenho;
- i) o PIC realizou um pouso forçado em terreno não preparado;
- j) a aeronave operava com uma AEV, emitida pela ANAC em 19MAR2019, que a autorizava a utilizar etanol hidratado como combustível;
- k) o motor incluído nessa autorização era o *Lycoming*, modelo IO540K1J5D, *Serial Number* (SN - número de série) L-15824-48A;
- l) em 15JAN2023, o motor SN L-15824-48A foi substituído pelo SN L-34306-48E, de mesmo modelo, também convertido para a operação com etanol;
- m) o motor SN L-34306-48E havia sido submetido a uma manutenção em 10SET2020 e ficou fora de operação até o dia 15JAN2023;
- n) o operador não apresentou registros da realização dos procedimentos de preservação do motor acidentado para estocagem por períodos de tempo prolongados;
- o) o PT-UDU não realizou qualquer tipo de voo no período compreendido entre o dia em que foi realizada a substituição do motor e a data deste acidente;
- p) não foram apresentados registros de preenchimento de um novo formulário F-400-04, acerca da substituição do motor da aeronave PT-UDU;
- q) a aeronave teve danos substanciais; e
- r) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Manutenção da aeronave - indeterminado;
- Processos organizacionais - indeterminado; e
- Supervisão gerencial - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Proposta de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir acidentes aeronáuticos e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade.

Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

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

A-030/CENIPA/2023 – 01

Emitida em: 22/04/2025

Atuar junto à Chuí Aviação Agrícola Ltda., no sentido de que o operador demonstre que seus mecanismos de supervisão gerencial asseguram a realização dos procedimentos e respectivos registros de manutenção requeridos, especialmente no que se refere aos motores utilizados por suas aeronaves.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em 22 de abril de 2025.