



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°				
06NOV2021 - 14:15 (UTC)		SERIPA I		A-122/CENIPA/2021				
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)			SUBTIPO(S)				
ACIDENTE	[CTOL] COLISÃO COM OBSTÁCULO DURANTE A DECOLAGEM E POUSO [RE] EXCURSÃO DE PISTA			NIL				
LOCALIDADE	MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS				
FAZENDA RONGI PORÃ	PAU D'ARCO		PA	07°39'52"S	050°01'23"W			
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PT-UYZ		EMBRAER		EMB-202A				
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
CABAÇA AVIAÇÃO AGRÍCOLA LTDA-ME			SAE-AG		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 de uma área de pouso para uso aeroagrícola, localizada na Fazenda Rongi Porã, município de Pau D'Arco, PA, por volta das 14h15min (UTC), a fim de realizar aplicação de defensivo agrícola, com um piloto a bordo.

Durante a decolagem, a aeronave colidiu contra uma cerca e, após ganhar certa altura, impactou contra o solo em uma região de mata, parando depois da cabeceira oposta, cerca de 170 m afastado da cerca.



Figura 1 - Vista do PT-UYZ no local do acidente.

A aeronave teve danos substanciais e o piloto saiu ileso.

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.

O PIC trabalhava na empresa havia, aproximadamente, 3 anos, já tendo operado anteriormente na área da ocorrência em tela.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

A aeronave, modelo EMB-202A, número de série (SN) 20001124, foi fabricada pela EMBRAER, em 2010, e estava registrada na categoria de Serviços Aéreos Especializados-Aeroagrícolas (SAE-AG).

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

A aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido até 26OUT2022.

O PIC concluiu o Programa de Treinamento Operacional (PTO) do Operador Aeroagrícola em 20SET2021.

Para a decolagem, empregou-se, inicialmente, 8° de flapes, conforme previa a Seção 4, Procedimentos Normais, do Manual de Operação "MO202/007" das aeronaves EMB-202/202A Ipanema.

De acordo com o verificado, não houve o monitoramento do velocímetro até o ponto de rotação. No entanto, segundo a Seção 5 - Desempenho, do Manual de Operação, a velocidade de saída do solo, para o peso de 1.800 kg, seria de 70 mph (Figura 2).

VELOCIDADES DE DECOLAGEM QUALQUER TIPO DE PISTA		
PESO DE DECOLAGEM (kg)	VELOCIDADE DE SAÍDA DO SOLO – (mph)	VELOCIDADE AOS 15 m – (mph)
1800	70	75
1550	65	70

Figura 2 - Velocidades de decolagem do EMB 202.

Como o avião não saiu do solo, foi aplicado 30° de flapes, próximo ao final da área de pouso para uso aeroagrícola. Nesse momento, houve um ganho momentâneo de altura. Todavia, isso não foi suficiente para evitar a colisão do trem de pouso contra uma cerca situada na extremidade da área utilizada para a decolagem.

Esse procedimento, porém, não estava previsto pelo fabricante, conforme descrevia a Seção 4 - “Procedimentos Normais”, 4-27 “Tipos de Decolagem”, item 4-27-2 ‘Decolagem de Mínima Corrida no Solo’, da Revisão 37 do Manual de Operação MO202/007, a seguir:

4-27-2 Decolagem de Mínima Corrida no Solo

Flapes - 8°.

Alinhe o avião na pista; segure-o com os freios e aplique a potência máxima, mantendo o manche para trás. Solte os freios e gradualmente leve o manche para frente, a fim de levantar a bequilha; tire o avião do solo assim que possível e, em seguida, permita que o avião acelere para a velocidade de subida. Recolha os flapes e desligue a bomba elétrica auxiliar depois de ter atingido altura de segurança e ter ultrapassado todos os obstáculos.

A principal característica do flape é permitir o emprego de velocidades menores durante as operações de decolagem e pouso. Contudo, ocorre um aumento do arrasto, como efeito adverso. Assim, quanto maior a posição de extensão dos flapes, maior o arrasto.

O mesmo equívoco de interpretação do posicionamento do flape já havia sido analisado no Relatório Final do acidente ocorrido em 03ABR2018, com aeronave de marcas PT-UMY operada pela mesma empresa, no qual, durante a tentativa de arremetida, o piloto estendeu todo o flape, ocasionando a perda de controle da aeronave e sua consequente queda.

No caso em questão, a posição de 8° prevista no Manual de Operações produzia um coeficiente maior de sustentação. Já na posição de 30°, o aumento do arrasto superava o da sustentação. Esse aumento exagerado do coeficiente do arrasto não recomendava que elevados graus de flape fossem aplicados na decolagem.

Foi reportado pelo piloto que os parâmetros do motor estavam normais durante o cheque do motor e a decolagem, tendo sido aplicada potência máxima como previa os procedimentos normais.

Sobre isso, durante a Ação Inicial, verificou-se que a ponta da hélice apresentava deformidades para a frente, indicando que o motor desenvolvia potência nessa fase do voo. Aliado a isso, esse componente foi arrancado do seu berço em um momento de torção, por meio de um giro no eixo longitudinal (Figura 3).



Figura 3 - Vista do motor e da hélice do PT-UYZ no local da ocorrência.

De acordo com o Manual, a distância de decolagem era aquela requerida para acelerar o avião a partir da imobilidade, decolar e subir até uma altura de 15 m (50 ft) acima do nível da pista.

Segundo informações, as condições presentes no momento da decolagem eram de 27° C de temperatura externa, 1.732 kg de peso da aeronave e 700 ft de altitude da área de pouso para uso aeroagrícola.

Os dados da Figura 4 apresentam as distâncias de decolagem para 8° de flapes, para pista não pavimentada, em função do peso da aeronave, altitude pressão, temperatura do ar externo e configuração agrícola.

DISTÂNCIAS DE DECOLAGEM - (m)							
FLAPES 8°							
VENTO ZERO							
PISTA DE TERRA, CASCALHO OU ASFALTO MOLHADO							
CONFIGURAÇÃO AGRÍCOLA E LIMPA							
DISTÂNCIAS DE DECOLAGEM[M] - PISTA NÃO PAVIMENTADA							
Altitude Pressão [ft]	Carregamento [Kg]	Temperatura Ambiente [° C]					
		-10	0	10	20	30	40
0	1550	520	555	593	632	675	719
	1800	767	819	874	933	995	1061
1000	1550	566	605	646	689	735	783
	1800	836	892	953	1016	1084	1156
2000	1550	618	659	704	751	801	854
	1800	911	973	1038	1108	1181	1259
3000	1550	674	719	768	819	873	931
	1800	994	1061	1132	1208	1288	1373
4000	1550	735	785	838	893	952	1015
	1800	1085	1158	1235	1318	1405	1497
5000	1550	803	857	914	975	1040	1108
	1800	1184	1264	1349	1439	1534	1634
8000	1550	1050	1120	1195	1274	1357	1446
	1800	1549	1652	1762	1879	2002	2133

Figura 4 - Distância de decolagem EMB 202A para pista não pavimentada.

Fonte: Manual de Operação MO202/007.

Assim, interpolando-se os dados da tabela constante na Figura 4, verificou-se que a distância necessária para garantir uma decolagem bem-sucedida, em uma pista não pavimentada e com o peso de 1.732 kg, seria de, aproximadamente, 946 m.

Isso revelou que o PT-UYZ tentou decolar com um peso acima do limite para aquele comprimento de pista, nas condições vigentes.

Sobre isso, o Manual de Boas Práticas - Aviação Agrícola, publicado pelo Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes (SERIPA V) em 2016, alertava que:

São muito comuns os casos em que o piloto agrícola não consegue decolar ao final da pista ou acaba colidindo com uma cerca ou mourão na tentativa. Confrontadas as condições ambientais vigentes com os gráficos de desempenho da aeronave, durante as investigações, percebem-se, por vezes, erros crassos que evidenciam o caráter empírico do cálculo de performance. Ou seja, a tentativa de decolagem fica baseada simplesmente na experiência prática do próprio piloto ou de seus pares. Essa informalidade normalmente está respaldada na carência de recursos disponíveis nos remotos locais de trabalho (pistas de operação eventual). Sem meios precisos de mensurar dados como: temperatura, pressão atmosférica, humidade do ar e direção / intensidade do vento, a maioria dos pilotos não vê sentido em consultar gráficos de performance. Contudo, como saber se a carga sólida colocada no hopper durante um dia de elevada umidade pesa exatamente o informado? Há balança de precisão disponível no ato do carregamento? Acreditem, já houve casos de tentativa de decolagem com mais de 700 Kg acima do PMD da aeronave!

A propósito, o Gerenciamento de Risco à Segurança Operacional (GRSO) elaborado para a operação na Fazenda Rongi Porã registrou que a área de pouso para uso aeroagrícola possuía as dimensões de 885 x31 m (Figura 5).

GERENCIAMENTO DE RISCO		
Localidade: FAZENDA RONGI PORÃ		Data:06/11/20201
Coord. Geográficas pista/area; 7°39'51.31"S 50°01'13.61"O W		Dimensões da pista: 885m x31 m
PERIGO IDENTIFICADO		
Croqui da pista	Nº	Descrição
	1	Pista de cascalho de 885m de comprimento e 31m de largura
	2	Não havendo rede de alta tensão elétrica ou fiação próxima a pista
	3	Vento predominante norte

Figura 5 - Gerenciamento de Risco da Fazenda Rongi Porã.

Todavia, a equipe que realizou a Ação Inicial constatou que o comprimento utilizável da área de pouso para uso aeroagrícola media apenas 790 m. Tendo em vista que ela não se constituía em uma pista registrada, sua extensão pode ter sido alterada devido à presença de vegetações ou outros obstáculos.

Ademais, houve relatos de que o piloto não decolou a partir cabeceira, tendo iniciado a corrida de decolagem a, aproximadamente, 50 m do seu início, o que também contribuiu para o insucesso da decolagem.

Isso posto, concluiu-se que não havia comprimento de pista suficiente para viabilizar a decolagem naquela configuração e nas condições de peso, temperatura e altitude.

Segundo a Seção 137.301 - "Área de pouso para uso aeroagrícola", da Subparte D - "Área de Pouso para Uso Aeroagrícola e Operações Aeroagrícolas em Aeródromos":

(e) ninguém pode operar uma aeronave em área de pouso para uso aeroagrícola, a menos que:

[...]

(4) a área a ser utilizada atenda às exigências para operação, com segurança, da aeronave agrícola em seu máximo desempenho, de acordo com o respectivo manual de voo; e

[...]

Adicionalmente, constatou-se que não foi efetuado o alijamento da carga do tanque de produtos (*hopper*), como previsto no item 3.7.1 - "Aterragem Forçada com Motor", da Seção 3 - "Procedimentos de Emergência" do manual da aeronave, a seguir:

3-7-1. ATERRAGEM FORÇADA COM MOTOR

1. Carga do tanque de produtos - Alije.
2. Cintos - Ajuste e verifique o travamento.
3. Na perna do vento - Verificações normais de "Antes de Aterragem".
4. Interruptores - Desligue, exceto chaves BAT, MAG e ALTERN.
5. Aproximação - 80 mph, flapes 8° (85 mph com 1800 kg).
6. Reta final - Flapes, como necessário.
7. Antes do toque - Desligue as chaves BAT, MAG e ALTERN.
8. Aterragem - 3 pontos. (grifo nosso)

O Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (MSGO) da empresa previa a realização de um Gerenciamento de Risco à Segurança Operacional (GRSO) previamente à utilização da área de pouso para uso aeroagrícola.

Porém, essa atividade não foi efetuada de forma antecipada como previsto, tendo tal documento sido confeccionado na data do acidente, ou seja, 06NOV2021. Segundo informações, o PIC estava voando naquela localidade desde o dia 04NOV2021, assim, o gerenciamento de risco com data posterior ao início da operação revelou inadequado processo de identificação dos perigos e suas possíveis consequências.

Assim, existe a possibilidade de que a área em questão tenha tido sua extensão utilizável reduzida, sem que isso fosse efetivamente considerado no planejamento do voo em tela, tendo em vista a falta de correção dos dados constantes no GRSO.

Do mesmo modo, apesar da declividade negativa do eixo de decolagem, verificou-se a presença de uma rocha no prolongamento da área de pouso para uso aeroagrícola, tendo a aeronave passado ligeiramente acima desse obstáculo, antes de colidir contra o solo.

Embora a rocha estivesse posicionada a uma altura superior à do solo, esse perigo não foi identificado no gerenciamento do risco (Figura 6).



Figura 6 - Rocha no prolongamento do eixo de decolagem.

A confecção do GRSO na data ocorrência, a medição incorreta do comprimento disponível da área de pouso para uso aeroagrícola, a decolagem com peso acima do

recomendado e a não identificação de perigo no eixo de decolagem (rocha) indicaram uma falha na supervisão gerencial das atividades do planejamento operacional da operadora.

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 de Piloto Agrícola (PAGA) válidas;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido;
- e) a aeronave estava acima dos limites de peso para as condições vigentes;
- f) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) foi reportado pelo piloto que os parâmetros do motor estavam normais durante o cheque do motor e a decolagem;
- i) houve a utilização de 30° de flapes durante a decolagem;
- j) o comprimento utilizável da área de pouso para uso aeroagrícola media 790 m;
- k) nas condições presentes à época, a distância necessária para garantir uma decolagem bem-sucedida, em uma pista não pavimentada, seria de, aproximadamente, 946 m;
- l) durante a decolagem, a aeronave extrapolou o limite da área pela cabeceira oposta, vindo a colidir contra uma cerca;
- m) a aeronave teve danos substanciais; e
- n) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação dos comandos - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Planejamento do voo - contribuiu;
- Sistemas de Apoio - indeterminado; e
- Supervisão gerencial - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

A-122/CENIPA/2021 - 01

Emitida em: 17/04/2023

Atuar junto à Cabaça Aviação Agrícola a fim de que o processo relativo ao GRSO previsto no MGSO dessa empresa seja revisado, de modo a, previamente, mitigar os riscos da operação, com atenção às possíveis variações no comprimento das áreas de pouso para uso aeroagrícola e uso inadequado dos flapes.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 17 de abril de 2023.

