



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).

RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

DADOS DA OCORRÊNCIA				
DATA - HORA	INVESTIGAÇÃO	SUMA N°		
03MAIO2018 - 11:40 (UTC)	SERIPA I	A-081/CENIPA/2018		
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)	SUBTIPO(S)		
ACIDENTE	[LOC-I] PERDA DE CONTROLE EM VOO	NIL		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS	
FAZENDA CRISTALINA	PARAGOMINAS	PA	02°52'44"S	047°06'56"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-BYQ	EMBRAER	EMB-203
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
PARTICULAR	TPP	AGRÍCOLA

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

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou da área de pouso para uso aeroagrícola da Fazenda Cristalina, Paragominas, PA, por volta das 11h30min (UTC), a fim de realizar um voo local de aplicação de defensivos agrícolas, com um piloto a bordo.

Com cerca de 10 minutos de voo, após uma passagem de aplicação, a aeronave colidiu contra a vegetação e, na sequência, contra o solo.

Após o impacto, o avião incendiou-se.

A aeronave ficou destruída.

O piloto saiu ileso.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo de aplicação de defensivo agrícola em uma lavoura de soja da Fazenda Cristalina, localizada no município de Paragominas, PA.

De acordo com os dados colhidos, o piloto 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 piloto estava com seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido e operava fora dos limites de peso e balanceamento. As escriturações das suas cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

Segundo declaração do piloto, as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

O PT-BYQ teve o seu primeiro Certificado de Aeronavegabilidade (CA) emitido em 01DEZ2017, após Vistoria Técnica Inicial realizada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) em 11OUT2017.

Na data do acidente, o avião estava com 505 horas e 40 minutos totais de voo, todas elas voadas pelo piloto envolvido nesta ocorrência. De acordo com o comandante, nenhum tipo de pane havia sido observado nos voos anteriores.

O piloto possuía um total de 1.130 horas de voo e obteve sua habilitação de Piloto Agrícola no final de 2017, acumulando 505 horas e 40 minutos na aeronave acidentada, até a data desta ocorrência. Dessa forma, considerou-se que ele tinha experiência suficiente para a realização do voo e familiaridade com o modelo da aeronave.

Segundo as informações fornecidas pelo comandante, ao final da sétima passagem, antes de iniciar a puxada para o reposicionamento, teria ocorrido uma queda brusca da velocidade e ele não conseguiu fazer com que o avião ganhasse altura para a realização da manobra. Em seguida, houve a colisão contra a mata, localizada no limite da área de aplicação, e o choque contra o solo (Figuras 1 e 2).

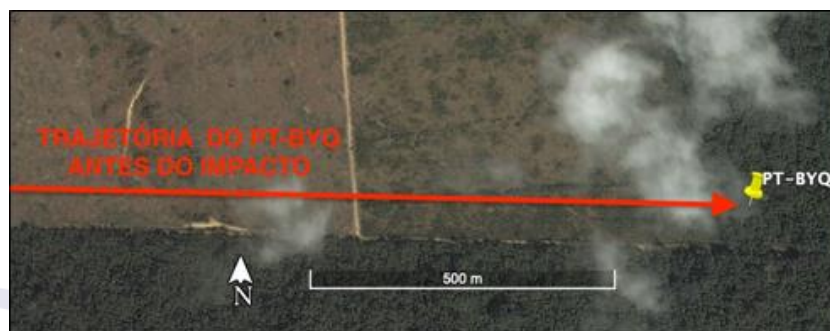


Figura 1 - Trajetória antes do impacto.



Figura 2 - Trajetória da aeronave e posição dos destroços após a parada total.

O fogo, que se seguiu ao impacto contra o solo, consumiu grande parte da aeronave, inclusive o grupo motopropulsor, o que inviabilizou o seu exame para a identificação de indícios que apontassem para uma falha do motor, de seus componentes, ou do governador da hélice durante os eventos que precederam o acidente (Figuras 3 e 4).



Figura 3 - Vista do motor do PT-BYQ mostrando a severidade dos danos decorrentes do fogo.



Figura 4 - Vista do grupo motopropulsor na posição em que foi encontrado no sítio do acidente.

Embora o piloto tenha declarado que não houve parada do motor nem da hélice, que continuou girando até o momento do impacto, não se descartou a possibilidade de que uma perda de potência tenha provocado a queda de velocidade que o comandante disse ter percebido. No entanto, não foi possível determinar um fator contribuinte que corroborasse tal hipótese.

Por outro lado, uma outra hipótese é a de que o piloto tenha iniciado a subida para a curva de reversão muito próximo da mata localizada no limite da área de aplicação e que a redução brusca da velocidade observada por ele tenha sido causada pelo contato da aeronave com a vegetação ali existente.

Nesse cenário, após um primeiro contato que desestabilizou o avião, possivelmente com os trens de pouso, teria ocorrido a perda do controle e a colisão contra o solo. A trajetória da aeronave até o local da parada final era coerente com essa hipótese.

Desse modo, é possível que um rebaixamento na atenção do piloto, talvez associado a processos automáticos e repetitivos presentes na operação conduzida (aquela era a sétima passagem), tenha resultado em prejuízo à sua percepção em relação à proximidade dos obstáculos à frente, fazendo com que ele permitisse um contato inadvertido entre a aeronave e a vegetação existente na trajetória de voo.

Essa eventual falta de atenção pode ter afetado a avaliação, por parte do piloto, de determinados parâmetros relacionados à operação conduzida, particularmente no que concerne ao momento adequado para iniciar a curva de reversão para uma nova passagem.

Outra possibilidade é que tenha ocorrido uma atuação inadequada nos comandos de voo da aeronave. Nesse caso, ao retardar o início da subida e/ou aplicar uma amplitude insuficiente de comando a cabrar, o piloto pode ter provocado um contato não intencional entre o avião e os obstáculos, o que favoreceria a perda do controle em voo.

O *hopper* da aeronave acidentada tinha capacidade para 1.050lt ou 750kg de produto e havia sido carregado, antes da decolagem, com 700lt de mistura fungicida.

De acordo com as informações colhidas, não foi realizado o cálculo de peso e balanceamento para este voo.

Segundo relatos, esses cálculos não eram realizados costumeiramente, pois os responsáveis pela operação da aeronave acreditavam que se não fosse extrapolada a capacidade do *hopper* a aeronave estaria dentro do envelope de voo.

Com base nos dados colhidos durante a investigação e nas informações contidas na Seção 6 do Manual de Operação, os investigadores realizaram esse cálculo e verificaram que, na primeira saída para aplicação, a aeronave estava, aproximadamente, 115kg acima do peso máximo de decolagem estabelecido pelo fabricante, que era de 1.900kg (Figura 5).

Modelo: EMB-203		Prefixo: PT-BYQ		Nº de Série: 20001389	
Data: 03/05/2018		Tripulação: 1 Piloto			
	ITEM ACRESCENTADO	PESO (Kg)	MOMENTO (Kg.m)	% CMA	
1	AVIAO VAZIO BASICO	1179,79	506,04	25,1	
2	EQUIPAMENTO AGRICOLA OPCIONAL	0,00	0,00		
3	PILOTO	70,00	110,00		
4	COMBUSTIVEL	65,00	19,00		
5	PRODUTO AGRICOLA	700,00	115,00		
6	BAGAGEIRO	0,00	0,00		
7	CONDIÇÃO DE DECOLAGEM	2014,79	750,04	21,77000497	

Figura 5 - Cálculo de peso e balanceamento do PT-BYQ na decolagem.

Além disso, de acordo com as informações coletadas, inferiu-se que, no momento do acidente, o peso da aeronave estava próximo ao peso máximo de decolagem, podendo, inclusive, estar ligeiramente acima, conforme Figura 6.

Modelo: EMB-203		Prefixo: PT-BYQ		Nº de Série: 20001389	
Data: 03/05/2018		Tripulação: 1 Piloto			
	ITEM ACRESCENTADO	PESO (Kg)	MOMENTO (Kg.m)	% CMA	
1	AVIAO VAZIO BASICO	1179,79	506,04	25,1	
2	EQUIPAMENTO AGRICOLA OPCIONAL	0,00	0,00		
3	PILOTO	70,00	110,00		
4	COMBUSTIVEL	51,00	14,00		
5	PRODUTO AGRICOLA	600,00	100,00		
6	BAGAGEIRO	0,00	0,00		
7	CONDIÇÃO DO ACIDENTE	1900,79	730,04	22,4603442	

Figura 6 - Cálculo de peso e balanceamento do PT-BYQ no momento do acidente.

Assim, considerando o gráfico da Figura 7, no momento da decolagem e, possivelmente, também no momento do acidente, a aeronave estava fora do envelope de operação.

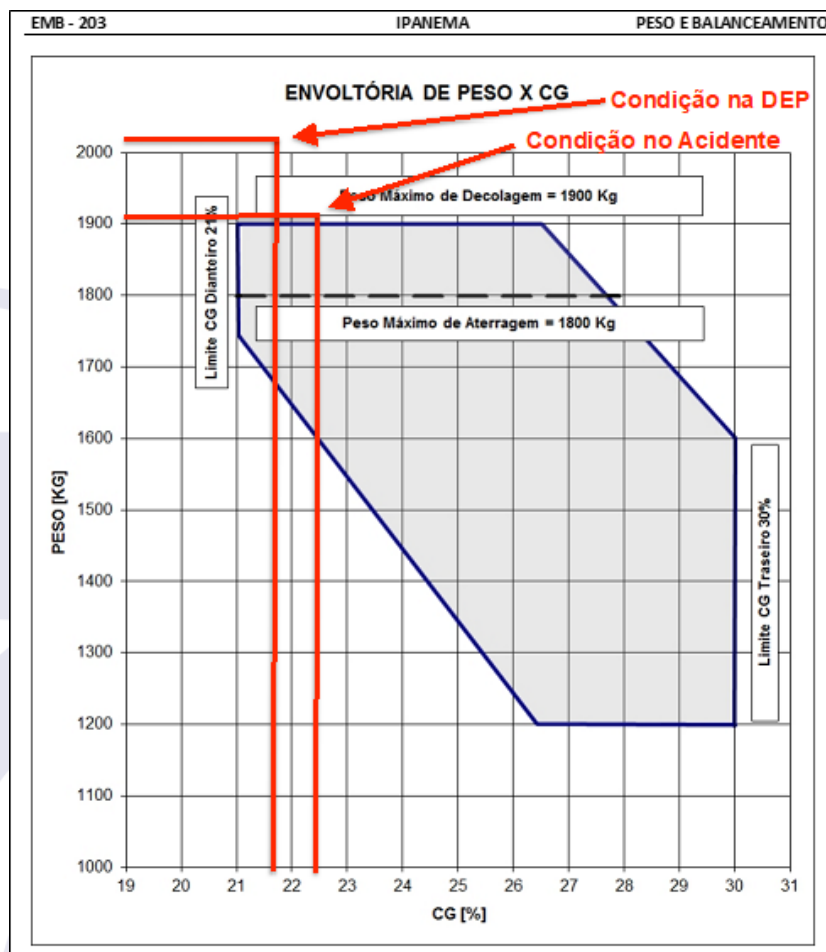


Figura 7 - Envelope de Peso x CG, página 6, Seção 6, Ver 3 de 11DEZ2017 do Manual de Voo do EMB 203.

O voo fora dos parâmetros estabelecidos e ensaiados pelo fabricante pode contribuir para que a aeronave se comporte de maneira diferente do esperado pelo piloto. O excesso de peso pode resultar em retardo nas respostas, demandar maiores amplitudes de comando e aplicação de potência adicional para se obter a performance esperada do avião, podendo, inclusive, inviabilizar algumas manobras.

Dessa forma, a não realização dos cálculos requeridos para a decolagem caracterizou uma inadequação dos trabalhos de preparação para o voo que pode ter contribuído para este acidente.

Com base nos relatos colhidos, inferiu-se que o piloto considerava que havia decolado com a aeronave dentro dos limites de operação, visto que a capacidade volumétrica do *hooper* não havia sido excedida, e conduziu seu voo considerando essa condição.

Assim, no contexto da ocorrência em tela, é possível que uma percepção equivocada sobre a condição de peso e balanceamento da aeronave tenha afetado o julgamento e a forma como o piloto atuava nos comandos de voo, fazendo com que ele não obtivesse sucesso na execução da reversão após a passagem que precedeu este acidente.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- 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 fora dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- g) de acordo com a declaração do piloto, as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) o piloto declarou que ao final da sétima passagem, antes de iniciar a puxada para o reposicionamento, ocorreu uma queda brusca da velocidade e ele não conseguiu fazer com que o avião ganhasse altura para a curva de reversão;
- i) o avião colidiu contra a mata localizada no limite da área de aplicação e, em seguida, contra o solo;
- j) o fogo que se seguiu ao impacto contra o solo consumiu grande parte da aeronave, inclusive o grupo motopropulsor;
- k) não foi possível determinar um fator contribuinte que corroborasse a hipótese de que uma perda de potência tenha provocado a queda de velocidade que o comandante disse ter percebido;
- l) a aeronave ficou destruída; e
- m) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação dos comandos - indeterminado;
- Atenção - indeterminado;
- Julgamento de pilotagem - indeterminado;
- Percepção - indeterminado; e
- Planejamento de voo - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Recomendação emitida no ato da publicação deste relatório.

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

A-081/CENIPA/2018 - 01

Emitida em: 02/10/2020

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, a fim de alertar operadores e pilotos da aviação agrícola quanto à importância de realizar os cálculos de peso e balanceamento, levando em consideração a relação entre a capacidade de peso máximo do tanque de produtos (*hopper*) e o peso máximo de decolagem das aeronaves.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Não houve.

Em, 02 de outubro de 2020.