



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°				
31OUT2017 - 18:43 (UTC)		SERIPA III		IG-136/CENIPA/2017				
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)				
INCIDENTE GRAVE		[RE] EXCURSÃO DE PISTA		POUSO LONGO				
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS			
AERÓDROMO FRANCISCO DE ASSIS (SBJF)		JUIZ DE FORA		MG	21°47'35"S	043°23'08"W		
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PR-IVI		EMBRAER		EMB 500				
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
HOSPITAL DR. JOÃO FELÍCIO LTDA.			TPP		PRIVADA			
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	1	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	1	1	-	-	-	-	X Leve	
Total	2	2	-	-	-	-	Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Santos Dumont (SBRJ), Rio de Janeiro, RJ, com destino ao Aeródromo Francisco de Assis (SBJF), Juiz de Fora, MG, a fim de transportar pessoal, com um piloto e um passageiro a bordo.

Durante o pouso, a aeronave percorreu toda a extensão da pista e ultrapassou o seu limite longitudinal. O avião percorreu 194m em terreno não pavimentado até a parada total.

A aeronave teve danos leves.



Figura 1 - Imagem da aeronave no local da parada total.

O tripulante e o passageiro saíram ilesos.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações de aeronave tipo EPHN (que incluía o modelo EMB 500) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) 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 e motores estavam atualizadas.

Tratava-se de um voo para transporte de pessoal, conduzido sob as regras do Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA) nº 91.

A aeronave estava em dia com todas as manutenções e inspeções previstas e o piloto não reportou qualquer sinal de anormalidade no momento do pouso.

O Aeródromo SBJF não dispunha de um serviço de informações meteorológicas. No entanto, o *Meteorological Aerodrome Report* (METAR - reporte meteorológico de aeródromo) do Aeródromo Presidente Itamar Franco (SBZM), Goianá, MG, distante 15 NM de SBJF, trazia informações sobre a ocorrência de rajadas de vento com até 18 kt no horário da ocorrência:

METAR SBZM 311800Z 28007G18KT 9999 SCT033 33/21 Q1007 (grifo nosso)

Além disso, um aviso emitido para o Aeródromo Galeão - Antônio Carlos Jobim (SBGL), Rio de Janeiro, RJ, distante 55 NM de SBJF, e outros da região, com validade das

17h00min (UTC) até as 21h00min (UTC) mostrava a presença de rajadas com até 35 kt de intensidade, conforme a descrição abaixo:

SBGL AVISO AERÓDROMO 31/10/2017 SBGL/SBCB/SBES/SBME/SBCP/SBFS
AD WRNG 6 VALID 311700/312100 SFC WIND 240/20KT MAX 35 FCST NC (grifo
nosso)

O Aeródromo SBJF era público, administrado pela AMD *Services*, e operava sob Regras de Voo Visual (VFR) e por Instrumentos (IFR), em período diurno e noturno. A pista era de asfalto, com cabeceiras 03/21, dimensões de 1.535 x 30 m, com elevação de 2.989 ft. O pouso foi realizado na pista 03.

Considerando as condições nos demais aeródromos mencionados, é possível que a decisão de realizar uma aproximação para a pista 03 tenha ocasionado um pouso com uma componente de vento de cauda, o que resultaria em uma maior distância de parada.

A Figura 2, extraída do manual do fabricante da aeronave, mostra as distâncias de pouso em um aeródromo sob diversas condições.

LANDING DISTANCE (m) – ISA									
ENGINE ICE PROTECTION OFF/ON – WINGSTAB OFF									
ZERO SLOPE – 10 kt TAILWIND – FLAP FULL									
ALTITUDE (ft)	WEIGHT (kg)	SPEEDS			FACTORED		UNFACTORED		CONTAMINATED RUNWAYS (m)
		V _{REF} (KIAS)	V _{AC} (KIAS)	V _{LS} (KIAS)	DRY (m)	WET (m)	DRY (m)	WET (m)	
Sea Level	3400	91	94	111	1465	1684	879	1099	1684
	3500	91	95	112	1452	1670	871	1089	1670
	3600	91	97	114	1440	1656	864	1080	1656
	3700	92	98	115	1441	1657	865	1081	1657
	3800	93	99	117	1467	1686	880	1100	1686
	3900	94	100	118	1490	1713	894	1118	1713
	4000	95	101	120	1514	1741	908	1135	1741
	4100	97	102	121	1538	1769	923	1154	1769
	4200	98	103	122	1563	1797	938	1172	1797
	4300	99	104	124	1587	1825	953	1191	1825
	4400	100	105	125	1616	1858	970	1212	1858
	4500	101	107	126	1641	1887	985	1231	1887
	3400	91	94	111	1491	1714	895	1118	1714
	3500	91	95	112	1478	1699	887	1109	1699
3000	4400	100	105	125	1676	1928	1006	1257	1928
	4500	101	107	126	1703	1958	1022	1277	1958
	3400	91	94	111	1544	1776	927	1158	1776
	3500	91	95	112	1531	1760	919	1148	1760
	3600	91	97	114	1519	1747	912	1139	1747
	3700	92	98	115	1520	1748	912	1140	1748
	3800	93	99	117	1548	1780	929	1161	1780
	3900	94	100	118	1573	1809	944	1180	1809
	4000	95	101	120	1599	1839	960	1199	1839
	4100	97	102	121	1625	1869	975	1219	1869
	4200	98	103	122	1651	1899	991	1239	1899
	4300	99	104	124	1678	1930	1007	1259	1930
	4400	100	105	125	1709	1965	1025	1282	1965
	4500	101	107	126	1736	1996	1042	1302	1996

 Maximum Landing Weight or Climb Limited Weight exceeded.

Figura 2 - Extrato da Tabela *Landing Distance* do manual da aeronave.

Verificou-se que a distância de pouso em um aeródromo com pista seca, 3.000 ft de altitude, 3.600 kg de peso e componente de vento de 10 kt de cauda seria de 912 m.

Para ser obtida essa performance, o cruzamento da cabeceira deveria ser realizado a 50 ft de altura, com a Velocidade de Referência (V_{REF}) recomendada e o toque realizado até a marca de 1.000 ft.

De acordo com os dados colhidos, a frenagem foi iniciada quando restavam cerca de 500 m de pista (Figura 3).

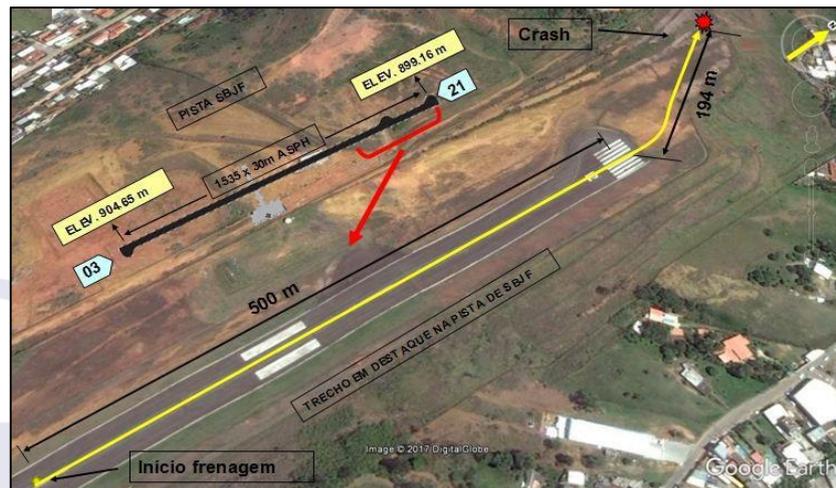


Figura 3 - Croqui da ocorrência elaborado com base nos dados colhidos.

Em pesquisa realizada no Painel SIPAER, utilizando-se os filtros “modelo de aeronave - E50P” e saída de pista “SIM”, constatou-se as seguintes ocorrências com o modelo EMB 500 (Tabela 1):

DATA	MATRÍCULA	CLASSIFICAÇÃO	TIPO	LOCALIDADE	UF	SEGMENTO
14/12/21	PR-TDV	ACIDENTE	RE	SANTA ROSA	RS	PARTICULAR
31/07/21	PR-DLM	INCIDENTE GRAVE	RE	MARAÚ	BA	TÁXI AÉREO
30/10/20	PR-LMP	ACIDENTE	RE	IGARATINGA	MG	PARTICULAR
25/01/19	PR-CSW	INCIDENTE GRAVE	RE	SÃO JOÃO DEL REI	MG	PARTICULAR
31/10/17	PR-IVI	INCIDENTE GRAVE	RE	JUIZ DE FORA	MG	PARTICULAR
10/09/16	PT-MMP	ACIDENTE	RE	ANGRA DOS REIS	RJ	PARTICULAR
16/01/13	PP-COR	INCIDENTE GRAVE	LOC-G	CAMPO FLORIDO	MG	PARTICULAR
10/10/12	PR-PNM	ACIDENTE	RE	PORTO ALEGRE	RS	PARTICULAR

Tabela 1 - Excursões de pista envolvendo o modelo EMB 500.

No incidente grave ocorrido com a aeronave PP-COR, em 16JAN2013, foi emitida a seguinte Recomendação de Segurança:

Reforçar junto aos demais operadores brasileiros de aeronave EMB 500 a importância do cumprimento do Boletim Operacional nº 500-003/11 de 23 de agosto de 2011, emitido pela EMBRAER, alertando para as condições de vento na aproximação final, recomendando ao operador que consulte as informações de vento disponíveis nos equipamentos da aeronave, especialmente, quando operar em aeródromos sem disponibilidade de informações meteorológicas.

Em 2015, a EMBRAER emitiu uma *Flight Operations Letter* (FOL) PHE500-002/2015), baseada na AC 91-79A da *Federal Aviation Administration* (FAA), para o modelo EMB 500, que tratava sobre boas práticas e recomendações nos procedimentos de pouso.

Essa FOL destacava alguns aspectos importantes do documento da FAA, adicionando informações pertinentes às características do *Phenom* (EMB 500).

De acordo com o contido na AC 91-79A, esse documento foi criado com o propósito de prover maneiras para que os pilotos e operadores pudessem identificar, compreender e mitigar o risco de *runway overrun*.

O documento da FAA comentava que os fatores que influenciavam na distância de pouso eram cumulativos, aumentando a distância total necessária para a parada da

aeronave. A mencionada AC incluía uma tabela explicativa que orientava sobre o cálculo de distância de pouso, considerando a influência de vários fatores.

A abordagem da FOL PHE500-002/2015 discorria sobre pontos-chave que contribuíam para o sucesso do pouso, como o comportamento esperado dos freios, o pouso em pistas molhadas/contaminadas e outros fatores que afetavam essa operação.

Segundo o fabricante da aeronave, realizar uma aproximação estabilizada era o elemento fundamental para garantir que as distâncias de parada do equipamento correspondessem às descritas no *Aircraft Flight Manual* (AFM - Manual de Voo de Aeronave), sendo que, durante uma aproximação estabilizada, a velocidade e a rampa corretas deveriam ser mantidas, utilizando-se pequenas variações de potência e arfagem (FOL - PHE500-002/2015).

O AFM descrevia a técnica de pouso, considerando uma rampa de 3°, na V_{REF} e o pouso por atitude. O fabricante orientava que, se a técnica de pouso não fosse seguida, as distâncias de pouso poderiam ser maiores do que as descritas no manual.

Corroborando a técnica de pouso prevista para o EMB 500, a AC 91-79A da FAA orientava que, para se reduzir a distância de parada, o *touchdown* deveria ser realizado com um toque firme, seguido da utilização dos sistemas disponíveis como *spoilers*, reversor e adequada aplicação do freio.

O PR-IVI não possuía *spoilers* ou reversores, sendo utilizado somente o sistema de freio para a parada da aeronave.

Dessa forma, a partir dos elementos de investigação levantados, é possível que tenha ocorrido uma inadequada avaliação da velocidade do vento e uma conseqüente aproximação não estabilizada. Tal hipótese é corroborada pelo fato de a frenagem ter sido iniciada quando restavam cerca de 500 m, de um total de 1.535 m de extensão de pista.

Nesse cenário, tendo em vista que eram requeridos 912 m para completar um pouso seguro e que o piloto não reportou qualquer sinal de anormalidade na aeronave, é possível que uma aplicação tardia ou pouco eficiente dos freios também tenha concorrido para este incidente.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de aeronave tipo EPHN (que incluía o modelo EMB 500) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) 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 suas cadernetas de célula e motores estavam atualizadas;
- g) as informações meteorológicas dos aeródromos de SBZM, SBGL, e da região do Rio de Janeiro, mostravam a presença de ventos com rajadas variando entre 18 kt e 35 kt de intensidade;
- h) eram requeridos 912 m para completar um pouso seguro;
- i) a pista de SBJF possuía 1.535 m de extensão;
- j) a frenagem foi iniciada quando restavam cerca de 500 m de pista;

- k) a aeronave ultrapassou o seu limite longitudinal da pista;
- l) a aeronave teve danos leves; e
- m) o piloto e o passageiro saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação dos comandos - indeterminado; e
- Julgamento de pilotagem - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

IG-136/CENIPA/2017 - 01

Emitida em: 03/11/2022

Divulgar os ensinamentos colhidos nesta investigação, a fim de reforçar aos operadores do EMB 500 os pontos-chave que contribuem para o sucesso do pouso contidos na *Flight Operations Letter* (FOL) PHE500-002/2015, as boas práticas e recomendações para os procedimentos de pouso, bem como motivar a consulta ao documento que deu origem a essa FOL, a AC 91-79A da FAA.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 3 de novembro de 2022.

