



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°			
26AGO2021 - 13:45 (UTC)			SERIPA V			A-118/CENIPA/2021			
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)			SUBTIPO(S)				
ACIDENTE		[RE] EXCURSÃO DE PISTA			POUSO LONGO				
LOCALIDADE			MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS			
AERÓDROMO MOCELIN II (SIZM)			DOIS VIZINHOS		PR	25°41'07"S		053°03'53"W	
DADOS DA AERONAVE									
MATRÍCULA		FABRICANTE				MODELO			
PT-EXD		EMBRAER				EMB-810C			
OPERADOR					REGISTRO		OPERAÇÃO		
PARTICULAR					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	-	-	-	-		Leve	
Total	2	2	-	-	-	-	X	Substancial	
								Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-		Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Francisco Beltrão (SSFB), PR, por volta das 13h20min (UTC), com destino ao Aeródromo Mocelin II (SIZM), Dois Vizinhos, PR, a fim de realizar um voo de traslado para a sede da empresa que operava a aeronave, com um piloto e um passageiro a bordo.

Durante a corrida pós-pouso, a aeronave perdeu aderência com a superfície e ultrapassou a extremidade longitudinal (*overrun off*) da pista pela cabeceira oposta.



Figura 1 – Vista do PT-EXD após ultrapassar os limites da pista.

A aeronave teve danos substanciais. O piloto e o passageiro saíram ilesos.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

A Autoridade de Investigação SIPAER somente foi notificada do acidente cerca de três meses após o ocorrido pela Organização de Manutenção (OM) contratada para fazer os reparos na aeronave.

Tratava-se de um voo privado entre SSFB e SIZM.

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE), Avião Multimotor Terrestre (MLTE), Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) e Instrutor de Voo - Avião (INVA) válidas.

Em aeronaves multimotoras, o piloto possuía um total de 31 horas e 37 minutos registrados na sua CIV digital, sendo que 8 horas e 18 minutos constavam na função de piloto em comando. Seu exame de proficiência inicial, para obtenção da habilitação MLTE, foi realizado no dia 04NOV2018. Seu último exame de proficiência antes do acidente, para revalidação da habilitação, foi realizado no dia 29ABR2021.

A validade das habilitações MLTE era de 24 meses, contados a partir do mês de aprovação do piloto no exame de proficiência, segundo a letra (a) da seção 61.19 do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) nº 61.

Ainda segundo o RBAC 61, seção 61.33, o exame de proficiência pertinente à revalidação da habilitação poderia ser realizado no período que compreende 30 (trinta) dias antes do início do mês de vencimento até 30 (trinta) dias após o fim do mês de vencimento,

mantendo-se, após concluída a revalidação, o mês base de vencimento para a nova validade, o que tornaria a habilitação MLTE do PIC válida até DEZ2020.

Entretanto, em 29SET2020, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) publicou a Resolução nº 587 prorrogando, por 120 (cento e vinte) dias, a validade das habilitações e certificados concedidos sob o RBAC 61 e com data de vencimento entre os meses de outubro e dezembro de 2020, de forma que a validade da habilitação MLTE do PIC passou de NOV2020 para MAR2021.

Em JAN2021, constava na CIV digital do piloto o lançamento de quatro voos realizados na aeronave PT-EXD como PIC.

Após a revalidação da sua habilitação MLTE, em 29ABR2021, não houve lançamento de voos realizados em aeronaves MLTE até a data do acidente, em 26AGO2021. Nesse contexto, o PIC não possuía experiência recente nessa classe de aeronave, conforme preconizava a seção 61.21 do RBAC 61, a seguir transcrito:

61.21 Experiência recente

(a) Ressalvados os prazos estabelecidos na seção 61.19 deste Regulamento, um piloto somente pode atuar como piloto em comando de uma aeronave se dentro dos 90 (noventa) dias precedentes ele tiver realizado:

(1) para operações em voo diurno:

(i) no caso de balão livre e planador, no mínimo 1 (uma) decolagem e 1 (uma) aterrissagem, durante as quais tenha efetivamente operado os comandos da aeronave da mesma categoria; e

(ii) no caso das demais aeronaves, no mínimo 3 (três) decolagens e 3 (três) aterrissagens no período diurno ou noturno, durante as quais tenha efetivamente operado os comandos da aeronave da mesma categoria e classe/tipo;

(2) para operações em voo noturno: no mínimo 3 (três) decolagens e 3 (três) aterrissagens no período noturno, durante as quais tenha efetivamente operado os comandos de aeronave da mesma categoria e classe/tipo; e

(3) adicionalmente, para aviões com trem de pouso convencional: no mínimo, 3 (três) decolagens e 3 (três) aterrissagens em aviões com trem de pouso convencional, no período diurno ou noturno.

Assim, o PIC estava qualificado, porém não possuía a experiência recente exigida para a realização do voo. Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

A aeronave, modelo EMB-810C, *Serial Number* (SN) 810252, foi fabricada pela EMBRAER, em 1979, e estava inscrita na Categoria de Registro Privada - Serviços Aéreos Privados (TPP).

As escriturações das cadernetas de célula e motor estavam desatualizadas, pois não atendiam ao preconizado no item 5.6.2 da Instrução Suplementar (IS) 43.9-003 Revisão B, da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), a seguir:

A atualização da Parte I das cadernetas de célula, de motor e de hélice, obrigatoriamente, deverá ser feita até o quinto dia do mês subsequente, sempre que houver alteração dos tempos de funcionamento citados nos parágrafos 4.4 e 4.5 desta IS. Desta forma, caso uma aeronave, motor ou hélice opere, após um período inativo maior que um mês, deverá ser citada essa inatividade numa única linha no campo Controle Mensal das Partes I das respectivas cadernetas. Ex: Não totalizadas horas de 30/04/02 a 30/09/02 - motivo IAM.

A última inspeção, do tipo "100 horas", foi realizada pela Oficina Aerocampo Manutenção LTDA., em 06AGO2021, em Campo Mourão, PR, tendo voado cerca de oito horas após a inspeção.

A aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido até 06AGO2022, e operava dentro dos limites de peso, mas fora dos limites de balanceamento.

Verificou-se que o CG da aeronave estava em torno de 2,118 m atrás do plano de referência, sendo que seus limites para o peso no acidente deveria estar entre 2,200 e 2,403 m.

De acordo com relatos do PIC, o voo foi programado para ocorrer no dia anterior, 25AGO2021, com decolagem prevista do Aeródromo Bacaheri (SBBI), Curitiba, PR, com destino ao aeródromo SIZM. Todavia, devido às condições climáticas do dia 25AGO2021, a aeronave alternou o destino para SSFB, onde foi reportado precipitação cerca de 25 minutos após o pouso.

Assim, o voo foi planejado para decolar de SSFB, no dia 26AGO2021, por volta das 10h30min (UTC). Contudo, em razão das condições meteorológicas do dia anterior e reportes de que a pista de SIZM ainda estaria molhada, a decolagem foi adiada para as 13h00min (UTC).

O piloto relatou as seguintes condições meteorológicas, em SIZM, no momento do acidente: temperatura de 25°C, direção e intensidade estimada do vento de 030° com 7 kt, visibilidade acima de 10 km, nebulosidade de 7/8 do céu e presença de *Cumulus Encastelados* (TCU).

A estação automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de Salto Caxias, município de Alto Alegre do Iguaçu, SC, distante 27 NM do local da ocorrência, registrou às 13h00min (UTC), temperatura de 13°C, umidade de 99%, vento com direção de 315° e intensidade de até 03 kt, sem presença de chuva. Contudo, no mesmo dia, às 10h00min (UTC), outras medições registraram 1 mm de chuva.

O aeródromo de SIZM era privado e operava sob Regras de Voo Visual (VFR) em período diurno. A pista era de grama, com cabeceiras 12/30, dimensões de 480 x 18 m, com elevação média de 534 m.

Foi reportado que a pista, no momento do pouso do PT-EXD, estava molhada e escorregadia. Contudo, não foi possível confirmar essa condição, em virtude da comunicação tardia da ocorrência.

Foi relatado que o aeródromo, no sentido de pouso do acidente, possuía um perfil de pista ascendente, onde a cabeceira de pouso possuía cerca de 519 m e a cabeceira oposta cerca de 532 m de elevação, o que equivalia a um auge de 1,55° de inclinação.

Também se verificou que, cerca de 30 m antes da cabeceira utilizada no pouso, existia um aglomerado de árvores que eram obstáculos a serem observados pelos pilotos durante a operação. Imediatamente após a cabeceira oposta, havia uma vala e uma elevação de terra, as quais foram cenários do acidente (Figura 2).



Figura 2 - Vista da pista de grama e seus obstáculos.
Fonte: adaptado Google Maps.

De acordo com o apurado, após cerca de 15 minutos de voo, a aeronave ingressou no circuito de tráfego. O PIC relatou não ter identificado poças de água na pista, de forma que manteve a aproximação para pouso.

O piloto informou que a aproximação para pouso ocorreu normalmente, mantendo na final uma velocidade aproximada de 80 mph e flapes totalmente baixados. Após o toque, os flapes foram recolhidos com a intenção de melhorar a frenagem. O PIC relatou uma sensação de desaceleração normal no primeiro terço da corrida após o pouso, contudo, no terço final da pista, percebeu que a aeronave não possuía mais eficácia na frenagem.

Assim, ao identificar a iminente saída de pista, o piloto buscou aplicar pedal para a direita, mas não obteve resposta da aeronave. Ele registrou que sentiu o deslizamento do pneu do trem de pouso auxiliar sobre a superfície de grama e que, após alguns metros, a aeronave saiu da pista pela cabeceira oposta, caiu dentro de uma vala e colidiu contra uma elevação de terra (Figura 3)



Figura 3 - Vista do PT-EXD na vala após a cabeceira oposta.

Sobre o fato de o PIC ter informado que recolheu os flapes durante a corrida após o pouso para melhorar a frenagem, a Seção 4 - Procedimentos Normais, do Manual de Operação (MO) 810C/499, REV. 07 de 17MAIO2016, estabelecia que os flapes somente deveriam ser recolhidos depois de a aeronave livrar a pista (Figura 4).

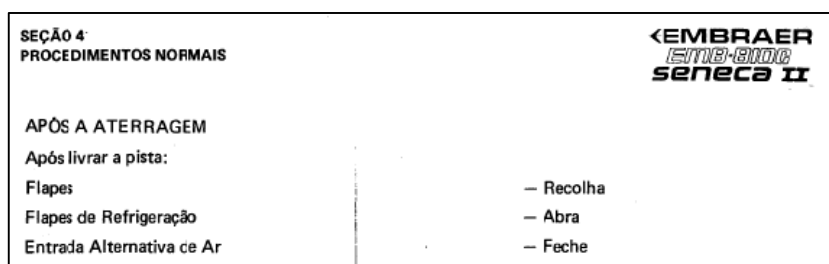


Figura 4 - Item APÓS A ATERragem. Fonte: Manual de Operação (MO) 810C/499, REV. 07 de 17MAIO2016.

É importante salientar que os flapes em máxima deflexão também agem como freio aerodinâmico e contribuem para auxiliar a parada da aeronave.

Em que pese a Seção 5 - Desempenho do MO 810C/499, REV. 19, não apresentar um gráfico sobre Distância de Aterrager Sobre Obstáculo de 15 m (50 pés) - Aterrager Curta para pista de grama, foi realizada uma consulta para se determinar a distância de aterrager para uma pista pavimentada, nivelada e seca, considerando o aglomerado de árvores, localizado cerca de 30 m antes da cabeceira utilizada no pouso, que se constituía em um obstáculo.

Assim sendo, com base nessas variantes, e nos dados de altitude do campo, temperatura, vento e peso informados, chegou-se à conclusão de que seriam necessários, no mínimo, cerca de 590 m de pista para garantir o pouso com segurança, em uma pista pavimentada e seca (Figura 5).

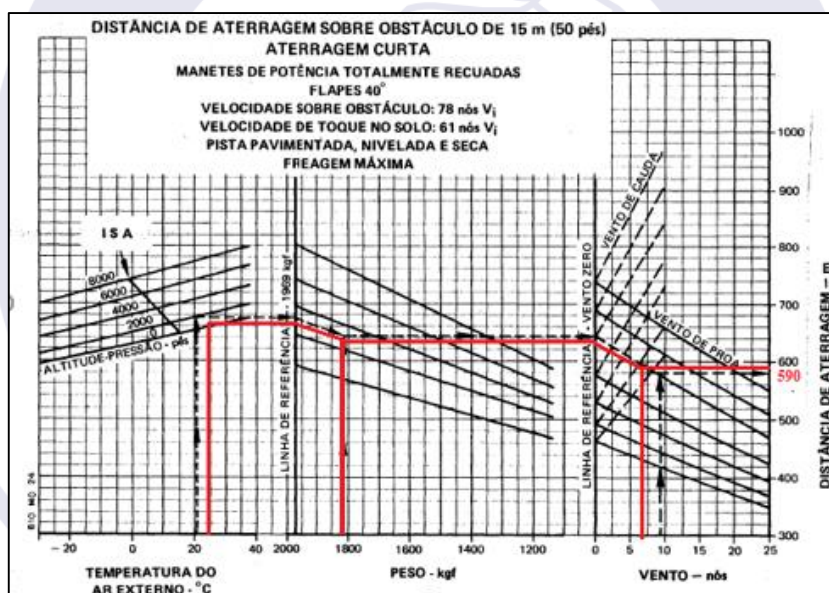


Figura 5 - Gráfico sobre Distância de Aterrager Sobre Obstáculo de 15 m (50 pés) - Aterrager Curta. Fonte: Manual de Operação (MO) 810C/499, REV. 19.

De acordo com o Painel SIPAER, entre 2012 e 2022, ocorreram 135 acidentes envolvendo Excursão de Pista.

Esses eventos englobaram vários fatores contribuintes, que incluíam desde uma aproximação desestabilizada até condições impróprias de aderência da pista (pista contaminada). Além desses, foram também observados os seguintes aspectos nessas ocorrências:

- falha no cálculo da distância de pouso;
- excesso de peso;
- condição de vento reportado diferente da condição real;
- velocidade excessiva de aproximação;
- cruzamento de cabeceira fora da altura ou da rampa especificada;
- toque na pista além da zona de toque (pouso longo);
- falha de sistema de frenagem (freios, *spoiler* ou reversor);
- hidroplanagem;
- técnica de operação inadequada; e
- infraestrutura aeroportuária.

Isso posto, e considerando que: os flapes foram recolhidos ainda na corrida após o pouso; que o piso da pista era de grama com comprimento de 480 m; e estava molhado, infere-se que, nas condições de operação vivenciadas no momento da aterragem, não seria possível assegurar a parada da aeronave dentro dos limites da pista.

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 Multimotor Terrestre (MLTE) e de Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) o piloto estava qualificado, mas não possuía experiência recente na classe da aeronave;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e fora dos limites de balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de manutenção não estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) o piso da pista de SIZM era de grama, tinha um comprimento de 480 m e, segundo relatos, estava molhado;
- i) cerca de 30 m antes da cabeceira utilizada no pouso, existia um aglomerado de árvores;
- j) em razão das condições meteorológicas do dia anterior e reportes de que a pista de SIZM ainda estaria molhada, a decolagem foi adiada para as 13h00min (UTC);
- k) segundo o PIC, após o toque no solo, os flapes foram recolhidos com a intenção de melhorar a frenagem;
- l) a aeronave perdeu aderência com a superfície e ultrapassou a extremidade longitudinal (*overrun off*) da pista pela cabeceira oposta;
- m) a aeronave teve danos substanciais; e
- n) o piloto e o passageiro saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação dos comandos - contribuiu;
- Atitude - contribuiu;
- Infraestrutura aeroportuária - indeterminado;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Planejamento do voo - contribuiu;
- Percepção - contribuiu; e
- Processo decisório - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 23 de março de 2023.