



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°		
25JAN2021 - 15:05 (UTC)			SERIPA V		A-011/CENIPA/2021		
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)			SUBTIPO(S)		
ACIDENTE		[ARC] CONTATO ANORMAL COM A PISTA			POUSO BRUSCO		
LOCALIDADE			MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS	
AERÓDROMO ESTÂNCIA HÉRCULES (SSFE)			FOZ DO IGUAÇU		PR	25°27'42"S	054°35'50"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRICULA	FABRICANTE	MODELO
PT-OXQ	PIPER	PA-34-220T
OPERADOR		OPERAÇÃO
JGC INTERMEDIACÃO DE NEGÓCIOS EIRELLI E OUTROS		PRIVADA
REGISTRO		
TPP		

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		lleso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	1	-	-	-	-		Nenhum
Passageiros	3	3	-	-	-	-		Leve
Total	4	4	-	-	-	-	X	Substancial
								Destruída
Terceiros	-	-	-	-	-	-		Desconhecido

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Luiz Dalcanele Filho (SBTD), Toledo, PR, com destino ao Aeródromo Estância Hércules (SSFE), Foz do Iguaçu, PR, por volta das 14h30min (UTC), a fim de realizar um voo privado, com um piloto e três passageiros a bordo.

Ao chegar ao destino, foi executada uma aproximação visual e, durante o pouso, o trem principal direito se desprendeu.

A aeronave perdeu a reta e saiu da pista pela direita.

A aeronave teve danos substanciais. O piloto e os três passageiros saíram ilesos.



Figura 1 - Aeronave após a ocorrência.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo privado que teve início no Aeródromo Ten Cel Av César Bombonato (SBUL), Uberlândia, MG, cujo destino era o Aeródromo Estância Hércules (SSFE), em Foz do Iguaçu, PR, passando pelo Aeródromo de Toledo (SBTD), PR. O último trecho voado foi o deslocamento entre SBTD e SSFE.

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto de Linha Aérea- Avião (PLA) e estava com as habilitações de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas. Ele declarou que possuía um total de 9.250 horas de voo, sendo 640 horas no modelo de aeronave e que estava habituado a realizar essa rota, embora nunca tivesse pousado no local da ocorrência.

O PIC estava qualificado, possuía experiência para a realização do voo e o seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

A aeronave de matrícula PT-OXQ, número de série 3448041, foi fabricada pela empresa *PIPER Aircraft* no ano de 1994. A última inspeção, do tipo “100 horas / renovação do Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA)”, foi realizada em 08DEZ2020 pela Organização de Manutenção (OM) Centro Oeste Manutenção de Aeronaves LTDA., Anápolis, GO, quando a aeronave contava com 2.085 horas e 24 minutos totais de voo. Após a inspeção, a aeronave voou 21 horas e 50 minutos até a data da ocorrência.

O CVA da aeronave estava válido e as escriturações das suas cadernetas de célula, motores e hélices estavam atualizadas.

Os dados do Manual Auxiliar de Rotas Aéreas Manual Auxiliar de Rotas Aéreas (ROTAER) de SSFE informava que ele era privado e operava sob Regras de Voo Visual (VFR), em período diurno. A pista era de asfalto, com cabeceiras 17/35, dimensões de 1.00 x 18 m, com elevação de 584 ft.

O Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo (PBZPA) de SSFE foi aprovado pela Portaria DECEA Nº 832/ICA, de 21NOV2018, porém foram identificadas algumas discrepâncias em sua formulação:

- as cabeceiras da pista foram informadas incorretamente como 02 e 20, quando na realidade seriam 17 e 35;
- as coordenadas da cabeceira identificada como 02 coincidiam com as marcações da cabeceira 35;
- as coordenadas da cabeceira identificada como 20 estavam a, aproximadamente, 257 m além do final da área asfaltada próxima às marcações da cabeceira 17 (Figura 2); e



Figura 2 - PBZPA do Aeródromo de SSFE. Fonte: DECEA.

- a portaria de registro do aeródromo informava a distância entre as cabeceiras da pista como sendo de 1.150 m de comprimento, com 18 m de largura, e faixa de pista de 1.270 m. No entanto, foi verificado que a dimensão total real da pista era de, aproximadamente, 838 m. Sendo assim, constatou-se que a extensão total da superfície asfaltada seria de 1.046 m (Figuras 3 e 4).

B Dados Gerais da(s) Pista(s):		PISTA 1
B1	Designação:	02
		20
B2	Comprimento (m):	1150,0m
B3	Largura (m):	18,0m
B4	Comprimento da Faixa de Pista (m):	1270,0m
B5	Largura da Faixa de Pista (m):	80,0m
B6	Período de Operação:	Diurno

Figura 3 - Dados informados quando da elaboração do PBZPA.



Figura 4 - Medidas da pista verificadas pela Comissão de Investigação.

Sobre o peso e balanceamento da aeronave, a Ficha de Pesagem apresentada pelo operador informava um peso básico de 3.912 lb. A OM Centro Oeste Manutenção de Aeronaves LTDA., responsável pela realização da última inspeção da aeronave, confirmou que a ficha de pesagem do PT-OXQ foi confeccionada em 03FEV2009, que era a mais atual e estava válida na data da ocorrência (Figura 5).

FICHA DE PESAGEM DE AERONAVES - Nº 277					
Aeronave	PIPER – SENECA 4	Local da Pesagem	HANGAR DA JATO		
Prefixo	PT-OXQ	Motivo da Pesagem	TROCA DE CATEGORIA		
Modelo	PA 34-220T	Data da Pesagem	03/02/09		
Nº de Série	3448041	Pesagem feita por	DJALMA DE SOUZA		
Configuração	NORMAL	Situação	NIVELADO		
Proprietário	DS AIR TÁXI AÉREO LTDA.				
Balança	REVERE	PN	47361	SN	4512
Balança Aferida em	30/07/07				
Condições do Avião na Pesagem: Aeronave pesada sob apoio dos macacos, sem combustível, reservatório de óleo completo, reservatório hidráulico completo. A aeronave foi pesada e nivelada sob o eixo longitudinal e transversal.					
APOIOS	LEITURAS (Lbs)	TARA	Peso (Kgf)	Braço (M)	Momento (Kgf x M)
Esquerdo	1480	0	1480	109,8	162.504
Direito	1490	0	1490	109,8	163.602
Dianteiro	900	0	900	25,3	27.770
Total Registrado	3870	-	3870	91,4	353.876
	Peso Líquido (Lbs)		Braço (M)	Momento (M x Kgf)	
Total Registrado	3870		91,4	353.876	
Coluna I	42,0		43,6	1.835	
Coluna II	0,0		0,0	0,0	
Avião Básico	3912,0		90,4	355.711	

Figura 5 - Extrato da Ficha de Pesagem.

A Comissão de investigação constatou, por meio de pesquisa no sítio da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), na rede mundial de computadores, que a OM que havia executado a pesagem da aeronave encontrava-se suspensa, não sendo possível

estabelecer contato para esclarecer as dúvidas quanto aos procedimentos de pesagem feitos na ocasião da emissão da ficha.

A aeronave foi abastecida em SBTB com 450 litros de gasolina de aviação, totalizando 348 kg. O peso das quatro pessoas a bordo era de 320 kg. Considerando o peso básico de 3.912 lb, a decolagem de SBTB teria ocorrido com 2.443 kg (5.385 lb) e o pouso em SSFE com 2.418 kg (5.331 lb), ambos fora dos limites de operação definidos pelo manual do fabricante, de 4.750 e 4.313 lb, respectivamente (Figura 6).

SECTION 2 LIMITATIONS		PIPER AIRCRAFT CORPORATION PA-34-220T, SENECA IV
2.11 WEIGHT LIMITS		
(a) Max. Ramp Weight		4773 LBS.
(b) Max. Takeoff Weight		4750 LBS.
(c) Max. Landing Weight		4513 LBS.
(d) Max. Weights in Baggage Compartments		
Forward		100 LBS.
Aft		100 LBS.
(e) Max. Zero Fuel Weight - Standard (Refer to Section 6, Weight and Balance)		4470 LBS.

Figura 6 - Limites de operação da aeronave, segundo o fabricante.

O manual do fabricante, POH PA-34-220T VB-1556, informava que o peso básico vazio desse modelo de aeronave seria em torno de 1.457 kg (3.212 lb). Apesar desse valor ser diferente de um avião para o outro, tendo em vista que os pesos variam em função das camadas de pinturas ou devido a modificações e reparos, isso significava 317,5 kg (700 lb) a menos que o apresentado na ficha de pesagem da aeronave do PT-OXQ, ou seja, um valor significativamente diferente, principalmente porque o operador da aeronave não apresentou nenhum mapa de grande modificação ou reparo que justificasse essa diferença.

PIPER AIRCRAFT CORPORATION PA-34-220T, SENECA IV		SECTION 6 WEIGHT AND BALANCE	
	Weight (Lbs.)	Arm Aft Datum (Inches)	Moment (In-Lbs)
Basic Empty Weight	3212	88.5	284262

Figura 7 - Peso básico da aeronave conforme manual POH PA-34-220T VB-1556.

Considerando-se essa informação do manual do PA-34-220T e a ausência de grandes modificações na aeronave, é possível que o peso básico da aeronave contido na ficha de pesagem apresentada pelo operador estivesse incorreto.

O Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 91 estabelecia os seguintes requisitos a respeito da pesagem de aeronaves:

91.423 Pesagem e balanceamento de aeronaves

(a) Aeronaves cujos manuais aprovados definem intervalos de tempo entre pesagens consecutivas devem ser pesadas de acordo com tais manuais.

(b) Aviões categoria transporte regional e categoria transporte, aviões multimotores com motores a reação de qualquer categoria e aeronaves de asas rotativas categoria transporte, quando não possuírem intervalos de pesagem definidos em seus manuais aprovados, devem ser pesados a cada 5 anos.

(c) Ressalvado o estabelecido nos parágrafos (a) e (b) desta seção, qualquer aeronave deve ser pesada:

(1) sempre que houver dúvidas quanto à exatidão de seu peso e balanceamento; e

(2) após ter sido submetida a serviços de manutenção e alterações que possam ter alterado seu peso, tais como pintura geral, grandes reparos, grandes alterações, mudanças de configuração, etc.

(d) A ficha de peso e balanceamento de uma aeronave deve ser recalculada sempre que a aeronave sofrer alteração por remoção, instalação ou mudança de posição de equipamentos, acessórios, decoração interna, etc.

(e) A pesagem de uma aeronave deve ser executada por pessoa autorizada para o serviço.

Apesar de a aeronave ter passado por várias inspeções anuais de manutenção desde sua última pesagem, a diferença entre o peso constante no manual do fabricante e na ficha de pesagem não levantou dúvidas quanto à exatidão de seu peso e balanceamento por parte das organizações de manutenção. Nesse caso, dúvidas obrigariam nova pesagem, conforme preconizava o item (1) da letra (c) da seção 91.423 do RBAC 91.

Assim, não foi possível determinar o peso total exato da aeronave durante o pouso, devido ao fato de a ficha de pesagem da aeronave ter sido considerada não confiável.

Porém, se fosse considerada a informação de peso básico da aeronave descrito no manual do fabricante 1.457 kg (3.212 lb), somado aos dados informados anteriormente, ainda assim o pouso teria ocorrido com, aproximadamente, 2.103 kg (4.636 lb), ou seja, 56 kg (123 lb) acima do peso máximo informado no manual.

A Comissão de Investigação realizou os cálculos para verificar a distância de pista requerida para o pouso em três cenários diferentes: o primeiro, considerando o peso básico da aeronave conforme o manual; o segundo levando-se em conta a informação da ficha de peso e balanceamento e no terceiro cenário foi verificada a distância caso a aeronave pousasse dentro do limite de peso máximo permitido.

Os cálculos estão descritos na Tabela 1.

PT-OXQ			
	Peso Total 4631lb (considerando peso básico da aeronave conforme manual)	Peso Total 5331lb (considerando peso básico da aeronave conforme Ficha de Peso e balanceamento)	Peso máximo da aeronave para pouso segundo o manual (4513lb)
Excesso de peso	2,90%	18,50%	0%
Distancia requerida segundo gráfico (ft)	1543,5	1777,5	1500
Distancia requerida segundo gráfico (metros)	470,4588	541,782	457,2
Distância disponível após parada (metros)	366,7412	295,418	380
Incremento de distância de pouso considerando pista molhada (%)	705,6882	812,673	685,8
Distância disponível após parada total com chuva (metros)	131,5118	24,527	151,4

Tabela 1 - Cálculos para distância considerando três cenários de peso da aeronave.

Como pode ser visto na linha “Distância requerida segundo o gráfico (metros)”, as dimensões da pista comportavam a possibilidade de operação da aeronave em qualquer cenário, o que denota que não houve contribuição desse fator para a ocorrência em tela.

É importante registrar que, indiferentemente da utilização do peso informado na ficha de peso e balanceamento ou da informação constante do manual, os pesos máximos de decolagem e pouso estariam acima dos limites do manual e, portanto, não foram considerados como impeditivos para o voo, o que refletiu uma postura de complacência com a operação da aeronave fora dos limites operacionais.

A jornada do PIC iniciou-se por volta das 10h30min (UTC), com decolagem de SBUL e pouso intermediário em SBTB após 2 horas e 55 minutos de voo. A nova decolagem ocorreu por volta das 14h30min (UTC), com destino a SSFE, com previsão de 30 minutos de voo.

O PIC declarou que, transcorridos 20 minutos após a decolagem de SBTB, as condições meteorológicas se degradaram, com chuva leve e presença de névoa úmida, porém sem prejuízo ao voo visual.

Segundo relatos do administrador do Aeródromo de SSFE, presente no momento do acidente, havia nebulosidade baixa, chuva leve, restringindo a visibilidade por volta de 5.000 m, e temperatura próxima de 25°C.

Durante a aproximação da aeronave para pouso em SSFE, foi realizada uma passagem sobre a pista para verificação das condições gerais e a cabeceira 35 foi escolhida para a realização do pouso.

Os passageiros relataram que, durante a aproximação final, houve a piora das condições do tempo e que, aparentemente, a aeronave apresentou um perfil muito baixo, em direção ao início do pavimento da pista para pouso, diferente do que estavam acostumados.

Conforme relato do PIC sobre a aproximação realizada, acredita-se que não foi seguido um perfil de aproximação padrão, a fim de realizar um pouso na cabeceira 35, mas sim que foi feita uma final mais baixa, com a intenção de pousar no início do pavimento asfaltado.

Segundo o PIC, na curta final, ele se deparou com algumas árvores que estavam no limite da área do aeródromo e realizou uma “puxada” abrupta nos comandos no sentido de “cabrar” para evitar a colisão contra a vegetação.

Ainda conforme o relato do PIC, ele sentiu um “afundamento” logo após passar o grupo de árvores, o que poderia indicar uma perda de sustentação, que teria ocorrido em função da atuação inadequada nos comandos, realizada em um momento no qual a aeronave estava configurada para pouso e com pouca potência, sem que fosse possível uma recuperação antes do choque contra o solo.

Em um registro de vídeo feito por observadores no Aeródromo de SSFE, foi possível verificar que a aproximação da aeronave ocorreu sem uma diminuição da razão de afundamento até o momento do toque, o que indica que o choque dos trens de pouso contra o solo ocorreu com grande energia, o qual pode ter sido superior ao limite projetado pelo fabricante (Figura 8).



Figura 8 - Trajetória final da aeronave antes do choque contra a pista.

O contato da aeronave contra o solo ocorreu de maneira brusca, antes da cabeceira, e com uma forte impacto inicial do lado direito, provocando o contato da hélice desse lado contra o asfalto. Momentos após o choque, ocorreu o desprendimento da perna do trem principal direito e a aeronave perdeu a reta e saiu pela lateral da pista (Figuras 9 e 10).



Figura 9 - Marcas causadas na pista pela hélice do motor direito.



Figura 10 - Condição final da hélice do motor direito após a parada total da aeronave.

Após o desprendimento do trem de pouso principal, a aeronave se deslocou por cerca de 100 m antes de sair à direita da pista, apoiada no solo pela ponta da asa, e se chocou contra a vegetação de uma lavoura de soja, girando aproximadamente 130 graus antes da parada total.

Conforme o relato do PIC e do administrador do aeródromo sobre as condições meteorológicas, é provável que o PIC tenha tido a intenção de fazer uma aproximação final com a rampa mais baixa, a fim de permanecer em condições visuais, e tenha tentado realizar o toque o mais próximo da cabeceira 35 com o intuito de ter maior comprimento de pista para desacelerar a aeronave.

Segundo a declaração do PIC, esse seria seu primeiro pouso em SSFE e, portanto, ele não conhecia as peculiaridades da pista. Isso denotou que pode ter havido uma deficiência em seu processo decisório, ao analisar as condições presentes na operação (teto e visibilidade degradados, peso acima do máximo de pouso, pista curta, primeira operação nessa pista, etc.), que o levou a optar pelo prosseguimento do pouso e levou ao desfecho da ocorrência.

O prosseguimento do pouso naquelas condições também denotou que houve uma inadequada avaliação de determinados parâmetros relacionados à operação da aeronave.

Concluiu-se, também, que não foram levadas em consideração questões importantes, como as características da pista; a ficha de pesagem da aeronave; as condições meteorológicas; os limites previstos no manual do fabricante; etc., para o planejamento do voo, vindo esse fator a contribuir para ocorrência.

Apesar de não ser possível concluir se o peso da aeronave na ficha de pesagem estava correto, esse fator também pode ter contribuído para a operação em desacordo com os limites previstos pelo fabricante.

As incoerências verificadas na ficha de pesagem da aeronave e as informações sobre as características físicas da pista de SSFE podem ser consideradas como condições latentes que devem ser corrigidas a fim de se evitar a contribuição desses erros em planejamento de operações futuras.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o PIC estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o PIC estava com as habilitações de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) o PIC estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido;
- e) a ficha de pesagem foi considerada incoerente quanto ao peso básico da aeronave;
- f) não foi possível determinar se a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) as escriturações das cadernetas de célula, motores e hélices estavam atualizadas;
- h) as condições meteorológicas não eram propícias à realização do voo;
- i) o planejamento do voo foi considerado inadequado;
- j) o toque da aeronave ocorreu antes da cabeceira;
- k) após o toque, houve o colapso do trem de pouso direito;
- l) a aeronave saiu à direita da pista e colidiu contra a lavoura de soja;
- m) a aeronave teve danos substanciais; e
- n) todos os ocupantes saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Atitude - indeterminado;
- Aplicação dos comandos - contribuiu;
- Condições meteorológicas adversas - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Planejamento de voo - contribuiu; e
- Processo decisório - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

A-011/CENIPA/2021 - 01

Emitida em: 17/04/2023

Atuar junto ao operador da aeronave PT-OXQ, a fim de que seja confirmada a exatidão de seu peso e balanceamento, objetivando garantir que esse dado esteja disponível para permitir o correto planejamento dos voos.

A-011/CENIPA/2021 - 02**Emitida em: 17/04/2023****Ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), recomenda-se:**

Atuar junto ao operador aeroportuário do Aeródromo Estância Hércules (SSFE), em Foz do Iguaçu, PR, a fim de que as informações do Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo (PBZPA) sejam atualizadas.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 17 de abril de 2023.

