



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 Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando à 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°	
25JUN2022 - 14:40 (UTC)	SERIPA IV	A-079/CENIPA/2022	
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)		
ACIDENTE	[CTOL] COLISÃO COM OBSTÁCULO DURANTE A DECOLAGEM E POUSO		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS
AERÓDROMO ASSOCIAÇÃO RECREATIVA FAZENDA BONANZA (SDBN)	SALTO DE PIRAPORA	SP	23°41'14"S 047°33'27"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-NSA	NEIVA INDÚSTRIA AERONÁUTICA	EMB-711B
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
HELENICA PARTICIPACOES E ADM. LTDA.	TPP	PRIVADA

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE							
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE
		Illeso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido	
Tripulantes	1	-	-	-	1	-	Nenhum
Passageiros	2	-	-	-	2	-	Leve
Total	3	-	-	-	3	-	Substancial
							X Destruída
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Associação Recreativa Fazenda Bonanza (SDBN), Salto de Pirapora, SP, por volta das 14h40min (UTC), a fim de realizar um voo local, com um piloto e dois passageiros a bordo.

Após a decolagem, a aeronave colidiu contra um poste de eletricidade próximo a uma plantação de eucaliptos e, em seguida, chocou-se contra o solo, sendo consumida pelo fogo.



Figura 1 - Registro da situação final dos destroços do PT-NSA.

A aeronave ficou destruída. O piloto e os passageiros sofreram lesões fatais.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O Piloto em Comando (PIC) possuía as licenças de Piloto Privado - Avião (PPR) e Certificado de Piloto de Recreio (CPR). Ele estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Aeronave de Asa Fixa Terrestre (AAFT) vigentes. O seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava em vigor.

Não foi possível acessar a Caderneta Individual de Voo (CIV) física do piloto. A sua CIV digital registrava um total de 229 horas e 45 minutos, sendo 164 delas no modelo de aeronave desta ocorrência.

Os últimos voos lançados na CIV digital ocorreram em 30ABR2022 e 01MAIO2022, tendo sido registrados um pouso em SDBN em cada voo. A partir dos relatos coletados, verificou-se que o piloto era o proprietário e único piloto da aeronave acidentada.

Devido à falta de registros, não foi possível confirmar se o piloto estava qualificado para o voo. A Instrução Suplementar (IS) Nº 61-001, Rev. D, vigente desde 01JUL2020, trazia o seguinte texto com relação aos lançamentos das horas de voo na CIV digital:

5.1 Disposições Gerais

[...]

5.1.5 É da responsabilidade de cada piloto manter atualizadas sua CIV e sua CIV Digital, bem como a veracidade de seu conteúdo.

A aeronave era operada pelo PIC desde 2011 e apurou-se que ele realizava voos esporádicos no decorrer dos anos. Por essa razão, ainda que não tenha sido possível comprovar a sua experiência recente, constatou-se que o PIC tinha familiaridade com o equipamento e com a localidade em que se deu a ocorrência.

A aeronave PT-NSA era um EMB-711B “Corisco”, *Serial Number* (SN - número de série) 711223, fabricada pela Neiva Indústria Aeronáutica, em 1979. Ela possuía o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido e estava inscrita na Categoria de Registro de Serviço Aéreo Privado (TPP). As cadernetas de célula, motor e hélice foram consumidas pelo fogo, não sendo possível analisar se estavam com as escriturações atualizadas.

Conforme relatos coletados durante a ação inicial de investigação, o último abastecimento conhecido da aeronave ocorreu em 04JUN2022, com 160,7 litros. Entretanto, não se sabe a quantidade de combustível que havia nos tanques antes desse abastecimento. A capacidade total dos tanques era de 272 litros.

Para avaliação dos aspectos de peso e balanceamento da aeronave, estimou-se o peso total das pessoas a bordo em 235 kg, segundo apurou-se durante a investigação.

Para que a aeronave estivesse dentro de seu Peso Máximo de Decolagem (PMD), a quantidade máxima de combustível a bordo deveria ser de 237 litros. Caso os tanques estivessem totalmente abastecidos, o seu peso de decolagem excederia em 25 kg o limite previsto. Em ambos os casos, verificou-se que o seu Centro de Gravidade (CG) estaria dentro dos limites previstos em Manual.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo. A visibilidade era maior do que 10 km. De acordo com instrumentos de medição existentes no local, a temperatura era de 23°C e o vento era variável, com velocidade entre 5 e 14 kt e a direção entre 100° e 190°.

Durante a ação inicial, pilotos que operavam naquela pista informaram que a condição de vento variável era comum na operação a partir da pista 19, devido a uma elevação próxima a essa cabeceira.

O Aeródromo SDBN era privado e operava *Visual Flight Rules* (VFR - regras de voo visual) diurno. Possuía cabeceiras 01 e 19, com pista asfaltada de 610 m de comprimento por 20 m de largura.

A Figura 2 apresenta a pista de decolagem e arredores. A linha vermelha representa a reta de decolagem da pista 19. O perfil vertical da área sob a referida linha está ilustrado na parte inferior da imagem. Nota-se uma variação de altura aproximada de 55 m entre a cabeceira 19, onde a decolagem se iniciou, e o local do impacto (seta vermelha).

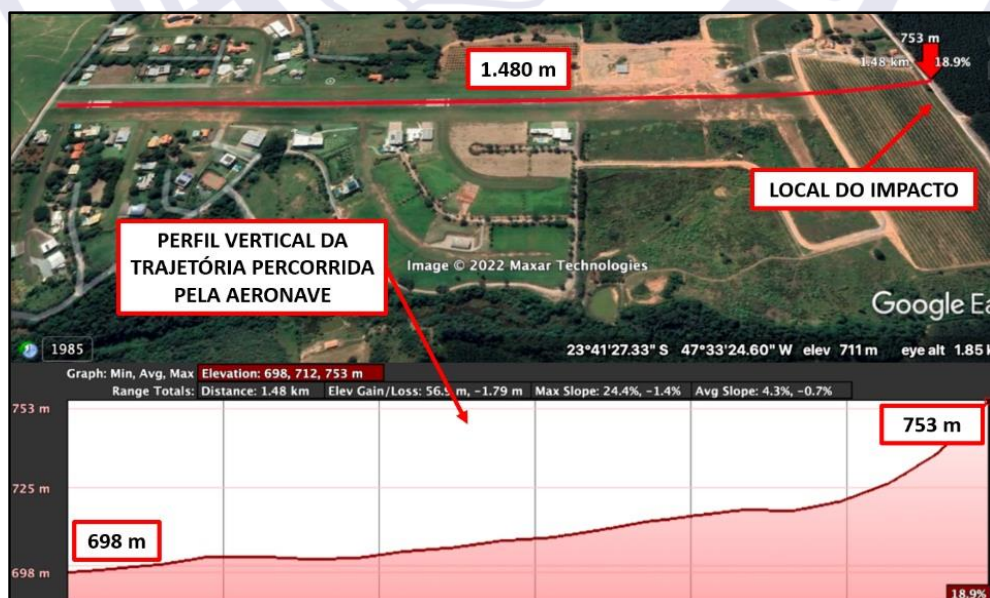


Figura 2 - Trajetória percorrida pela aeronave até o impacto.
Fonte: adaptado de *Google Earth*.

Parte do voo em que se deu o acidente foi registrado por câmeras de monitoramento e visto por observadores que estavam no aeródromo. Analisando-se as imagens coletadas, constatou-se que a decolagem apresentava um perfil normal, com flapes parcialmente baixados, ocorrendo ganho de altura até o momento em que o trem de pouso foi recolhido (Figura 3).



Figura 3 - Da esquerda para a direita, observa-se a aeronave com trem baixado e flapes em 25°, em ascensão até recolher flapes e trem, quando passa a perder altura.

Os registros em vídeo indicam que os flapes foram recolhidos pouco antes da retração do trem de pouso. A partir de uma das câmeras de monitoramento, foi possível observar variações de atitude após a decolagem, enquanto ocorria a perda progressiva de altura (Figura 4).



Figura 4 - Sobreposição de capturas de tela do vídeo da decolagem.

A aeronave colidiu com a ponta da asa direita contra um poste (Figura 5), ainda com as asas niveladas. Após o impacto, a aeronave rolou sobre a asa direita, terminando praticamente em sua posição dorsal, poucos metros à frente. Cabe destacar que havia uma estrada de terra adjacente aos postes, no sentido transversal à reta de decolagem.



Figura 5 - Vista da reta de decolagem, com registro a partir da cabeceira 01, destacando-se em vermelho o poste em que ocorreu o primeiro impacto.

A seção 4 do Manual de Operações da aeronave, que descrevia os procedimentos normais, detalhava as técnicas de decolagens “normal” e “pista curta com obstáculos” (Figura 6).

Para o segundo caso (pista curta com obstáculos), o manual determinava que o trem de pouso deveria ser recolhido após atingir 78 KIAS, que era a velocidade de melhor ângulo de subida. Os flapes somente poderiam ser recolhidos depois de livrar os obstáculos, tendo-se acelerado para a velocidade de melhor razão de subida, que era de 90 KIAS.

PISTA CURTA COM OBSTÁCULOS

Posicione os flapes em 25° (segundo dente), acelere o avião para 50 a 60 nós V_i , e puxe suavemente o manche para a atitude de subida. Após a saída do solo, acelere para a velocidade de melhor ângulo de subida, 78 nós V_i , e recolha o trem de pouso. Prossiga na subida para livrar obstáculos. Acelere para a velocidade de melhor razão de subida, 90 nós V_i , e recolha os flapes lentamente.

Figura 6 - Extrato do Manual de Operações da aeronave, Seção 4, Procedimentos Normais.

Foram observadas evidências no local da queda que sugerem que o impacto da aeronave contra os eucaliptos pode ter ocorrido com baixa potência, uma vez que haviam cortes retos nessa vegetação, na trajetória percorrida pela aeronave após o primeiro impacto, indicando a possibilidade de que tenham sido provocados pela hélice em rotação.

O motor que equipava a aeronave era um *Continental IO-360-C1C6* de SN L-17906-51A, com 200 HP de potência e rotação máxima de 2.700 RPM.

Conforme a análise conduzida do grupo motopropulsor, as evidências encontradas indicaram que o motor estava com baixa potência ou parado nos instantes que antecederam o acidente. Isso foi apontado em função das características da hélice, cujas pás apresentavam leve dobramento para trás, além de haver uma única marca de impacto no *spinner*, que não possuía riscos ou outros danos que indicassem rotação no momento do impacto com o solo.

Contudo, a análise conduzida não permitiu verificar o funcionamento do sistema de lubrificação, do sistema de combustível e do sistema de ignição, devido à severa ação do fogo, que consumiu parte considerável do motor, seus componentes e acessórios (Figura 7).



Figura 7 - Registro frontal e posterior do motor realizado durante a análise.

Devido às condições do motor, não foi possível identificar a origem de uma eventual falha. A Comissão de Investigação considerou a hipótese de que o piloto tenha reduzido ou cortado o motor ao perceber que a queda da aeronave era iminente, destacando que essa ação pode ter sido provocada por outro fator, que não uma falha do sistema de propulsão.

Tendo em vista o resultado da análise do motor, que apontou dentre uma das possibilidades que havia baixa potência no momento da colisão, somado aos indícios de cortes retos encontrados nos eucaliptos, inferiu-se que o motor não estava parado no momento da colisão, porém não foi possível determinar qual era a sua rotação, tampouco qual teria sido a potência que esse sistema desenvolvia no momento do impacto.

Conforme já mencionado, o último abastecimento registrado foi realizado no dia 04JUN2022, vinte dias antes da ocorrência. Não foi possível coletar amostras de combustível ou óleo da aeronave para realização de exames.

O grau de deformação da asa que se chocou com o poste, assim como a posição final da aeronave em relação a ele, também indicaram que o impacto ocorreu com velocidade à frente e pouca velocidade vertical.

Destaca-se que não foi possível avaliar aspectos do pré-voos da aeronave, nem afirmar que o cheque do motor foi realizado antes da decolagem, mesmo considerando que o tempo em que ela permaneceu acionada em solo teria sido suficiente para isso. Cabe salientar que também não foi possível verificar se foi executada a drenagem de combustível antes deste voo.

Dentre as hipóteses possíveis para o evento, não foi possível descartar que tenha ocorrido uma perda parcial de potência, que poderia ter se originado no sistema de ignição ou de combustível, visto que o estado de danos de seus componentes inviabilizou que fossem analisados.

Nessa situação, o PIC teria pouco tempo para decidir por um pouso de emergência, restando-lhe poucas áreas no sentido transversal à plantação de eucaliptos.

Outra hipótese levantada refere-se à própria técnica escolhida para a decolagem naquelas condições, tendo em vista que se tratava de uma pista curta e, com três pessoas a bordo, estando a aeronave, possivelmente, próxima de seu PMD, ou excedendo-o.

Ao considerar que os flapes foram recolhidos antes de se atingir a velocidade de melhor razão de subida, o PIC pode ter sido obrigado a ceder gradativamente a atitude da aeronave para evitar uma condição de estol, não sendo capaz de superar os obstáculos à frente.

Conforme análise de performance realizada a partir dos gráficos disponíveis no manual da aeronave (Figura 8), constatou-se que a distância total necessária para superar um obstáculo de 50 ft após a decolagem estaria entre 600 e 730 m, considerando que o vento variava entre 100° e 190° e que a aeronave estava em seu PMD.

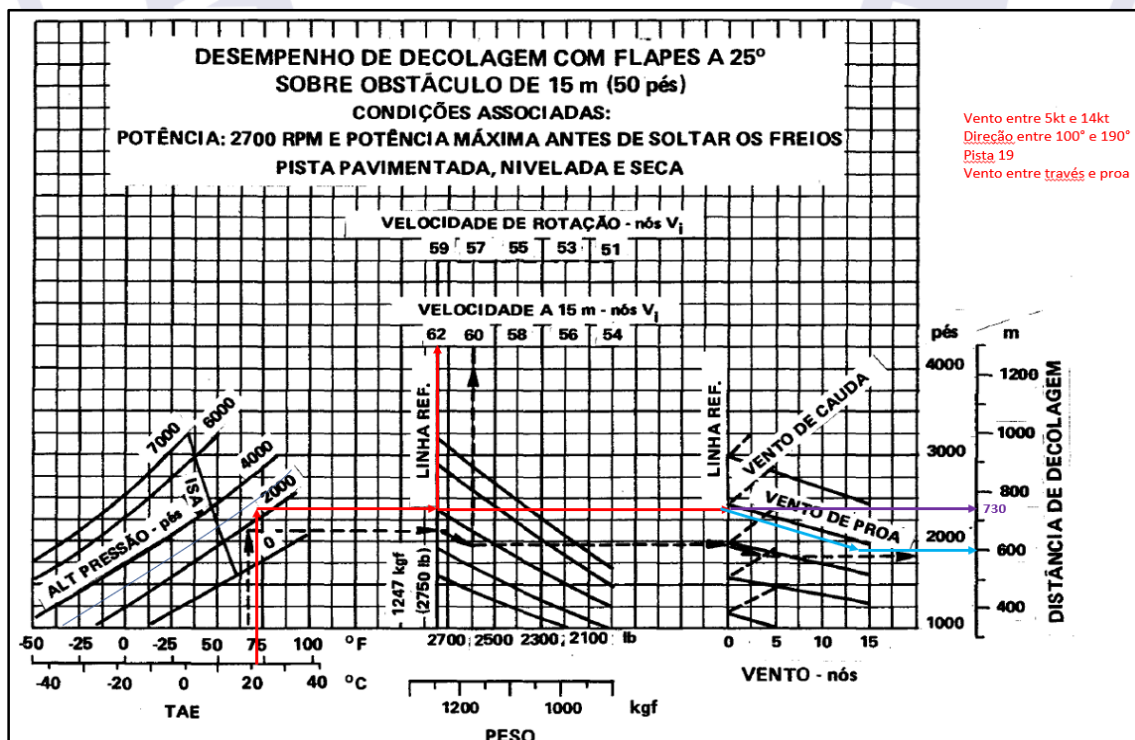


Figura 8 - Análise do desempenho de decolagem realizada a partir do AFM.

Conforme informações disponibilizadas pelo fabricante da aeronave, um gradiente de 2% de aclive da pista poderia aumentar em 15% a corrida de solo da aeronave, o que resultaria em uma distância total de 802 m para superar um obstáculo de 50 ft.

O poste em que a aeronave colidiu estava a uma altura de pouco mais de 50 m (cerca de 164 ft) em relação à cabeceira oposta, a uma distância de 730 m.

Portanto, ainda que a técnica ideal de decolagem fosse aplicada e não houvesse falha de motor, na operação a partir da cabeceira 19 com a aeronave próxima ao PMD, naquela condição de vento, havia a possibilidade de que os obstáculos à frente não pudessem ser superados.

Na ocorrência em questão, sabendo-se que os flapes foram recolhidos prematuramente, levantou-se a hipótese de que o desempenho de decolagem da aeronave tenha sido degradado, corroborando negativamente com o ganho de altura a fim de livrar os obstáculos.

Assim, tendo em vista as características físicas do aeródromo, bem como a inobservância da correta técnica de decolagem a partir de pistas curtas (recolhimento prematuro dos flapes), foi observada uma falha no planejamento do voo.

Além disso, a inobservância dos referidos procedimentos de decolagem e a ausência de um exame adequado das informações disponíveis e relevantes para a operação podem ter contribuído para uma redução na capacidade de compreender e de agir adequadamente na situação, o que pode ter levado a um processo decisório inadequado.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) em vigor;
- b) o piloto estava com as habilitações MNTE e AAFT em vigor;
- c) não foi possível confirmar se o piloto estava qualificado para o tipo de voo;
- d) o piloto tinha familiaridade com o equipamento e a localidade em que se deu a ocorrência;
- e) a aeronave estava com o CVA válido;
- f) os dados disponíveis não permitiram constatar se a aeronave operava abaixo de seu Peso Máximo de Decolagem (PMD);
- g) a aeronave operava com o Centro de Gravidade (CG) dentro dos limites previstos em Manual;
- h) as cadernetas de célula, motor e hélice foram consumidas pelo fogo, não sendo possível analisá-las;
- i) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- j) a aeronave colidiu com a asa direita contra um poste de eletricidade, causando um giro e uma guinada para a direita;
- k) não foram detectados sinais de mau funcionamento do motor que pudessem ter contribuído com o acidente;
- l) a aeronave ficou destruída; e
- m) o piloto e os passageiros sofreram lesões fatais.

3.2 Fatores Contribuintes

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

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em 17 de fevereiro de 2025.

