



**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			
<b>DATA - HORA</b>	<b>INVESTIGAÇÃO</b>	<b>SUMA N°</b>	
11NOV2022 - 14:30 (UTC)	SERIPA II	A-127/CENIPA/2022	
<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>TIPO(S)</b>		
ACIDENTE	[ARC] CONTATO ANORMAL COM A PISTA		
<b>LOCALIDADE</b>	<b>MUNICÍPIO</b>	<b>UF</b>	<b>COORDENADAS</b>
AERÓDROMO ORLANDO BEZERRA DE MENEZES (SBJU)	JUAZEIRO DO NORTE	CE	07°13'09"S 039°16'10"W

DADOS DA AERONAVE		
<b>MATRÍCULA</b>	<b>FABRICANTE</b>	<b>MODELO</b>
PT-LDC	EMBRAER	EMB-820C
<b>OPERADOR</b>	<b>REGISTRO</b>	<b>OPERAÇÃO</b>
SERVIÇOS AÉREOS INDUSTRIAIS ESPECIALIZADOS SAI LTDA.	SAE-AL	SAE

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

### 1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Orlando Bezerra de Menezes (SBJU), Juazeiro do Norte, CE, às 11h25min (UTC), para realizar um voo local de aerolevanteamento, com um piloto e um passageiro a bordo.

No regresso para SBJU, foi realizado o pouso com o trem de pouso recolhido, tendo a aeronave parado nos limites da pista, após percorrer, aproximadamente, 180 m.



Figura 1 - Vista do PT-LDC no local do acidente.

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

### 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo local de aerolevanteamento, com um piloto e um passageiro a bordo.

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 de Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas. Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

Em que pese os dados registrados na Caderneta Individual de Voo (CIV) Digital, constantes no Sistema Integrado de Informações da Aviação (SACI), da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) estarem desatualizados, o PIC possuía experiência e estava qualificado. Segundo seu relato, ele possuía um total de, aproximadamente, 5.200 horas de voo totais em diversas aeronaves, sendo cerca de 2.000 horas no modelo da ocorrência, e que havia voado 81 horas e 30 minutos no PT-LDC nos 30 dias anteriores ao acidente.

Foram apresentados os registros dos treinamentos teóricos e práticos realizados, tanto em rota quanto em simulador de voo, em empresa certificada pela ANAC.

O modelo EMB-820 C, "Navajo", era um avião bimotor, monoplano de asa baixa e de construção inteiramente metálica. O PT-LDC possuía o Número de Série (N/S) 820008, sendo fabricado pela EMBRAER, em 1976, e estava inscrito na Categoria Registro de Serviços Aéreos Especializados - Aerolevanteamento (SAE-AL).

A aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido e operava dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante.

A última inspeção para a emissão do CVA foi realizada em 05AGO2022 pela OM Master Serviços Aeronáuticos Ltda., em Sorocaba, SP.

A última inspeção, do tipo “50 horas”, foi realizada em 28OUT2022 pela Organização de Manutenção (OM) Master Serviços Aeronáuticos Ltda., em Sorocaba, SP, tendo a aeronave voado 44 horas após a inspeção.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com a escrituração atualizadas.

O PT-LDC tinha, como operador, a empresa Serviços Aéreos Industriais Especializados SAI Ltda. A organização dispunha de três helicópteros, três aviões e cinco drones, sendo que, para cada frota (asa fixa/asa rotativa/drone), havia um profissional responsável.

A Especificação Operativa (EO-SAE) da empresa junto à ANAC informava que ela estava registrada para operar segundo o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) nº 91 - “Requisitos Gerais de Operação para Aeronaves Civis”. Entretanto, todos os controles da aeronave e os respectivos manuais, por decisão da alta gestão, atendiam aos critérios estabelecidos pelo RBAC nº135 - “Operações de Transporte Aéreo Público com Aviões com Configuração Máxima Certificada de Assentos para Passageiros de até 19 Assentos e Capacidade Máxima de Carga Paga de até 3.400 kg (7.500 lb), ou Helicópteros”.

De acordo com a documentação apresentada, o operador dispunha de um Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SMS) implementado, por meio de um Manual de Gerenciamento de Segurança Operacional (MGSO).

Os voos executados pelos pilotos ocorriam, em sua grande maioria, na condição de *single pilot*, ou seja, com a aeronave sendo tripulada apenas por um piloto e acompanhado por um operador dos equipamentos instalados a bordo da aeronave.

Não havia uma escala fixa de voos, sendo sua frequência atrelada às demandas dos contratantes. As missões eram planejadas conforme a autonomia de voo prevista no manual do fabricante, respeitando a legislação trabalhista da classe, incluindo jornadas aos finais de semana, feriados, etc.

O Aeródromo de SBJU era público, operava sob Regras de Voo Visual (VFR) e por Instrumentos (IFR), em períodos diurno e noturno. A pista era de asfalto, com cabeceiras 13/31, dimensões de 1.940 x 45 m, com elevação de 1.342 ft.

O referido aeródromo contava com *Aerodrome Flight Information Service* (AFIS - serviço de informação de voo em aeródromo), operada pela Rádio Juazeiro, por meio da frequência VHF 131,75 MHz.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo visual.

No dia da ocorrência, a decolagem de SBJU aconteceu às 11h25min (UTC). A finalidade do voo era cumprir um voo local de aerolevante, em uma área localizada cerca de 85 NM, a leste de SBJU.

Estavam a bordo da aeronave o PIC e um passageiro, o qual era o responsável pela operação do equipamento de aerolevante embarcado.

O voo foi planejado para que tivesse a duração total de 3 horas, de forma que o retorno ocorresse antes de 14h30min (UTC), pois, segundo o PIC, havia um *Notice To Airmen* (NOTAM - informações aos aeronavegantes), B2062/22 N, informando que a pista 13/31 fecharia para obras, entre os dias 05NOV2022 e 28DEZ2022, no período compreendido entre 14h30min e 20h20min (UTC).

Em complemento, o respectivo NOTAM registrava que entre os dias 5 e 10NOV; no dia 14NOV; entre os dias 17NOV e 22DEZ; no dia 27DEZ; e no dia 28DEZ, de segunda a sábado, entre 14h30min (UTC) e 20h20min (UTC), as operações estariam suspensas.

Assim, na data do voo que resultou na ocorrência em tela, 11NOV22, o NOTAM, que se encontrava válido, não previa qualquer restrição de horário ao funcionamento do aeródromo devido às obras (Figura 2).

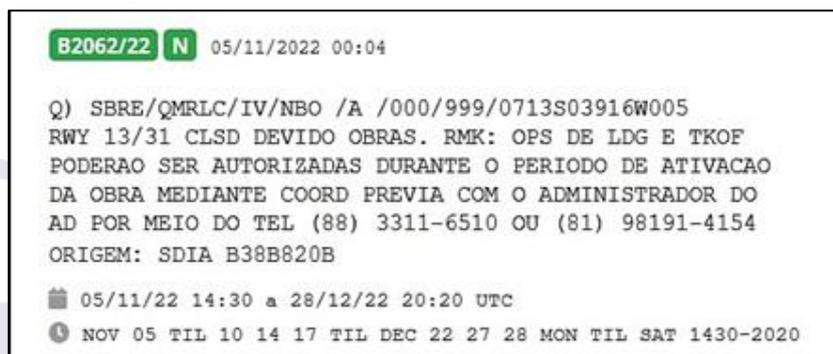


Figura 2 - NOTAM B2062/22 N, de 05NOV22. Fonte: AISWEB.

Em entrevista, o PIC reportou que, antes de sua decolagem, havia indagado a um funcionário que atuava na administração do aeródromo sobre a validade do NOTAM B2062/22 N, de 11NOV22, tendo sido informado que a mensagem estava válida.

Apesar de ter ciência do NOTAM em tela, pode-se considerar que houve uma inadequação nos trabalhos de preparação realizados pelo piloto para o voo, pelo fato de o PIC apresentar desconhecimento das singularidades contidas no NOTAM B2062/22 N, especialmente naquelas que continham as datas específicas para a execução das obras e restrição da operação.

O PIC relatou que o voo transcorreu normalmente e que, no retorno, ao se aproximar do ingresso no circuito de tráfego, por volta de 14h26min (UTC), outra aeronave realizava procedimento IFR para a pista 13, de forma que ele prosseguiu na sequência para o pouso.

Conforme seu relato, o ingresso no circuito de tráfego se deu na perna do vento, sendo executado todos os procedimentos previstos para o pouso até o ingresso na perna base, com exceção do abaixamento do trem de pouso. Apesar de não haver comandado o trem de pouso, o piloto informou à Rádio Juazeiro que a aeronave se encontrava na perna base, com o trem de pouso baixado e travado.

A Rádio Juazeiro, por sua vez, após confirmar que a aeronave a qual precedia o PT-LDC já havia livrado a pista principal, solicitou que o PT-LDC reportasse no solo.

Contudo, conforme observado nas comunicações, na iminência do toque da aeronave na pista de pouso, a Rádio Juazeiro informou que o PT-LDC estava “sem trem de pouso”.

O AFIS tinha por finalidade proporcionar informações que assegurassem a condução eficiente do tráfego aéreo nos aeródromos que não dispunham de Controle de Tráfego Aéreo (ATC) ou que este não estivesse no seu horário de funcionamento.

Além das informações sobre as condições do aeródromo essenciais para a operação segura da aeronave, a Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) nº100-37- “Serviços de Tráfego Aéreo”, em vigor à época, também previa que outras informações que contribuíssem para a segurança poderiam ser transmitidas aos tráfegos.

Nesse contexto, observou-se que a Rádio Juazeiro cumpriu sua finalidade, uma vez que tentou alertar o piloto do PT-LDC acerca da configuração inadequada do trem de pouso do PT-LDC.

Dessa forma, o toque da aeronave na pista 13 de SBJU ocorreu com o trem de pouso recolhido. O avião parou na pista, a aproximadamente três metros à esquerda do eixo central e a setecentos metros da cabeceira em uso (Figura 3).



Figura 3 - Croqui do acidente com o PT-LDC.

Após o toque na pista, o Plano de Emergência em Aeródromo (PLEM) de SBJU foi acionado para atendimento à emergência aeronáutica, sendo que as ações preconizadas naquele documento foram realizadas adequadamente.

Durante entrevista, o PIC reportou que, o alarme sonoro do trem de pouso, que indicaria uma situação de não abaixamento em condição de potência reduzida, não soou.

O trem de pouso do EMB-820 C era triciclo, operado hidráulicamente e totalmente retrátil.

Segundo a Seção 7, “Descrição e Operação da Aeronave e de seus Sistemas”, do Manual de Operação (MO) EMB - 820C “Navajo”:

Uma buzina de alarme soará, quando a potência de um ou de ambos os motores for reduzida para menos de 12 pol. Hg de pressão de admissão, com o trem de pouso recolhido ou não travado embaixo. Se a seletora do trem de pouso estiver na posição "EM CIMA" ou acima da posição neutra, com a aeronave no solo, a buzina de alarme soará, quando o interruptor geral for ligado.

De acordo com o Manual de Serviços (MS) EMB-820C/549, no painel de instrumentos, à direita do comando da seletora do trem, localizavam-se as luzes indicadoras de posição do trem de pouso, sendo uma vermelha e três verdes. A luz vermelha indicaria quando o trem de pouso estivesse em trânsito, ou seja, não estaria travado em qualquer das posições EM CIMA ou EMBAIXO, e as luzes verdes indicariam quando cada perna do trem de pouso estivesse abaixada e travada.

O MS-820C/549 descrevia também que o sistema elétrico do alarme do trem de pouso era composto, dentre outros itens, por uma buzina.

Em funcionamento normal, a buzina do sistema de alarme do trem de pouso era acionada em três situações:

- quando a potência de um ou de ambos os motores fosse reduzida para menos de 12 pol. Hg de pressão de admissão (posição de manete equivalente à marcha lenta), com o trem de pouso totalmente recolhido;
- quando a potência de um ou de ambos os motores fosse reduzida para menos de 12 pol. Hg de pressão de admissão e o trem não estivesse travado embaixo; e
- sempre que a seletora do trem de pouso estivesse na posição EM CIMA, com a aeronave no solo e a chave geral (bateria) ligada.

Tanto as luzes indicadoras de posição do trem de pouso como o seu sistema elétrico de alarme foram submetidos a exames e testes para verificação quanto ao seu funcionamento.

A referida pesquisa demonstrou que o sistema de indicação de posição do trem travado embaixo (luzes verdes) funcionava normalmente (Figura 4).



Figura 4 - Cheque de luzes do sistema de posicionamento do trem.

Com relação ao sistema elétrico de alarme, aventou-se a possibilidade de que o relé que controlava a buzina tivesse apresentado funcionamento irregular, acarretando uma descontinuidade na alimentação elétrica, o que teria provocado uma “pane intermitente”. De fato, em quinze testes realizados, simulando-se condições nas quais a buzina, obrigatoriamente, deveria soar, tal falha ocorreu cinco vezes.

Dessa forma, inferiu-se que a não percepção do alarme de trem de pouso pelo PIC, provavelmente, possa ter ocorrido em virtude de uma falha intermitente no sistema de alarme no referido sistema.

Não foram identificados registros de falha dessa natureza na documentação da aeronave.

No âmbito dos Fatores Humanos, do ponto de vista médico e no que se refere à fadiga, o PIC informou que havia realizado um bom período de descanso antes de assumir a jornada de trabalho. Relatou, também, que havia dormido bem, não havia percepção de sobrecarga de trabalho, transtorno do sono ou qualquer situação de estresse que pudesse ter contribuído para a ocorrência. Considerando a autopercepção, é possível afirmar que não há indícios de suscetibilidade à fadiga como fator presente nesta ocorrência.

Além disso, segundo relatos, o piloto não fazia uso de qualquer medicamento e não teve alteração na sua rotina nas 48 horas anteriores ao acidente.

O PIC também relatou o fato de que outra aeronave realizava procedimento IFR para pouso na pista 13 no momento de sua aproximação, dividindo sua atenção. Esse cenário gerou, como consequência, uma desatenção e, conseqüentemente, lapsos associados a processos automáticos (abaixamento do trem de pouso), o que pôde ser considerado quando o PIC direcionou a sua atenção para uma situação externa, deixando de manter o foco nos procedimentos previstos de aproximação para pouso.

Durante entrevista, o PIC informou que percebeu a irreversibilidade do acidente apenas quando a Rádio Juazeiro o informou que o trem de pouso não estava baixado.

Assim, não se pode descartar que a pressão autoimposta relacionada à preocupação em se cumprir o horário estipulado no NOTAM que, segundo sua interpretação equivocada, fecharia o aeródromo para operações de pousos e decolagens, também tenha contribuído para a sobrecarga de estímulos ao ambiente de operação.

Isso denotou que, nos instantes que antecederam o pouso, houve prejuízo na capacidade de o piloto de compreender e projetar as sensações provenientes de estímulos internos e externos, o que teria acarretado uma percepção seletiva e redução de sua consciência situacional, contribuindo, assim, para o não abaixamento do trem de pouso.

Constatou-se também que, possivelmente provocado pela longa duração da etapa de voo, em uma condição de voo *single pilot*, o gerenciamento das tarefas afetas ao tripulante não foi adequado. Isso também pode ter cooperado para o esquecimento e/ou a inobservância de etapas importantes do voo, tal como a leitura e execução do *checklist* “antes do pouso” e “aproximação final”.

Ainda durante a entrevista, o PIC enfatizou que já operava o modelo de aeronave envolvida no acidente há, aproximadamente, nove anos e que conhecia todos os procedimentos, motivo pelo qual não se utilizou da lista de verificações (*checklist*). A experiência no equipamento levou a um certo excesso de confiança, fator identificado quando ocorre a crença exagerada em si mesmo e na situação, induzindo à perda da capacidade de realizar uma análise crítica da situação.

No acidente em questão, identificou-se que o desempenho inapropriado do piloto esteve relacionado ao rebaixamento dos seus mecanismos cognitivos e dinâmicos, que o levou ao esquecimento.

É sabido que os esquecimentos são inerentes à condição humana, devendo ser considerados em atividades complexas e que exigem gerenciamentos de risco. Sendo assim, os processos de monitoramento devem ser constantes e efetivos, pois sempre haverá risco de falhas, visto que as pessoas estão sujeitas a influências externas e internas.

Desse modo, o uso de materiais de apoio, como o *checklist*, mitigaria a possibilidade de falha durante a execução de procedimentos rotineiros pelo piloto, por se tratar de instrumento que concorreria para uma resposta rápida e precisa aos seus estímulos, evitando, como consequência, o prejuízo observado na atenção dividida e na atenção seletiva, bem como na disfunção no sistema de alerta e lapsos nos processos automáticos.

### 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 e de Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) estava válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas estavam acima dos mínimos para a realização do voo;
- h) no dia do acidente, 11NOV22, o NOTAM B2062/22 N, de 05NOV22, não previa qualquer restrição ao horário de funcionamento do aeródromo;
- i) por volta de 14h26min (UTC), outra aeronave realizava procedimento IFR para pouso na pista 13;
- j) o piloto executou todos os procedimentos previstos até o ingresso na perna base, exceto o abaixamento do trem de pouso;

- k) na iminência do toque na pista de pouso, a Rádio Juazeiro informou que o PT-LDC estava “sem trem de pouso”;
- l) o toque do PT-LDC na pista 13 de SBJU ocorreu com o trem de pouso recolhido;
- m) em quinze testes realizados no solo, simulando-se condições nas quais a buzina, obrigatoriamente, deveria soar, tal falha ocorreu cinco vezes;
- n) a aeronave teve danos substanciais; e
- o) o piloto e o passageiro não sofreram lesões.

### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Atenção - contribuiu;
- Atitude - contribuiu;
- Coordenação de cabine - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Manutenção - indeterminado;
- Percepção - contribuiu;
- Planejamento de voo - indeterminado;
- Processo Decisório - contribuiu.

### **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

Não há.

### **5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS**

Nada a relatar.

Em, 15 de Agosto, de 2023.