



**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°				
01FEV2019 - 15:00 (UTC)		SERIPA VI		A-026/CENIPA/2019				
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)				
ACIDENTE		[ARC] CONTATO ANORMAL COM A PISTA		POUSO BRUSCO				
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS			
AERÓDROMO DE SANTA GENOVEVA (SBGO)		GOIÂNIA		GO	16°37'54"S	049°13'15"W		
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PR-WYN		HAWKER BEECHCRAFT		G36				
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
GARANTIA COMÉRCIO E PARTICIPAÇÕES 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	4	4	-	-	-	-	Leve	
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

### 1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Aragarças (SJVO), GO, com destino ao Aeródromo Santa Genoveva (SBGO), Goiânia, GO, por volta das 13h35min (UTC), a fim de transportar pessoal, com um piloto e quatro passageiros a bordo.

Depois de uma hora e vinte e cinco minutos de voo, durante a aterrissagem em SBGO, a aeronave tocou o solo três vezes até que teve o trem de pouso dianteiro quebrado. Após a quebra, o avião percorreu cerca de 320 metros até a parada total sobre a pista.

A aeronave teve danos no trem de pouso auxiliar, na parte inferior da seção do nariz e no conjunto de hélice.



Figura 1 - Imagem da aeronave após a parada total.

O piloto e os quatro passageiros saíram ilesos.

### 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto Privado - Avião (PPR) e estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida. Ele estava qualificado e possuía, aproximadamente, 160 horas totais de 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 cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

Tratava-se de um voo privado, conduzido sob os requisitos do Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA) nº 91, que tratava das “Regras Gerais de Operação para Aeronaves Civis”.

De acordo com os relatos colhidos, as condições meteorológicas em rota eram propícias à realização do voo.

O *Meteorological Aerodrome Report* (METAR - reporte meteorológico de aeródromo) de SBGO das 15h00min (UTC) trazia as seguintes informações:

METAR SBGO 011500Z 08010G21KT 030V130 9999 SCT045 34/12 Q1017=

Esse reporte mostrava que o vento predominante tinha direção de 080° e intensidade de 10 kt, com rajadas atingindo até 21 kt. O METAR também registrava vento com direção variando entre 030° e 130°.

Segundo se apurou, essa informação não chegou a ser conhecida pelo piloto.

A Previsão de Aeródromo (TAF) de SBGO não trazia informação significativa que implicasse dificuldades para a operação, relacionadas às condições meteorológicas, como pode ser observado na transcrição a seguir:

```
TAF SBGO 011000Z 0112/0212 05010KT CAVOK TX35/0117Z TN19/0208Z
FM011500 09010KT 9999 SCT045 BECMG 0123/0201 13005KT CAVOK BECMG
0202/0204 33005KT BECMG 0209/0211 13006KT RMK PEJ=
```

No momento do pouso, a Torre de Controle informou ao piloto vento de 070° com 10 kt. A pista em uso em SBGO era a 14.

Na data do acidente, a pista 14 operava com a cabeceira 14 deslocada 214 metros para a frente. Isso significava que esses primeiros metros não deveriam ser utilizados para as operações de pouso e decolagem.

O PIC informou aos componentes da Comissão de Investigação que, no momento do pouso, percebeu uma grande variação na intensidade e direção do vento, o que desestabilizou a aeronave e interferiu na execução da manobra.

No entanto, outros dois aviões se encontravam no circuito de tráfego naquela ocasião, realizando toques e arremetidas, e os pilotos dessas aeronaves não reportaram qualquer variação significativa do vento.

Não obstante, embora a Torre de Controle também tenha informado vento com intensidade e direção regular, considerando a informação do METAR daquela hora, é possível que a aeronave tenha sido submetida a uma rajada, instantes antes de tocar o solo, o que teria aumentado o grau de dificuldade para a execução do pouso.

A análise de um vídeo contendo imagens do acidente permitiu identificar que a aproximação para pouso foi realizada com uma rampa mais baixa que a recomendada (3° de ângulo, cruzando a cabeceira a 50 ft de altura).

O primeiro contato da aeronave com o solo ocorreu com as três pernas do trem de pouso de forma simultânea, exatamente sobre a sinalização horizontal da cabeceira 14. Após esse primeiro toque, o avião voltou a subir e realizou mais um toque na pista, com atitude levemente picada, tocando o trem de pouso auxiliar antes dos principais.

No contato seguinte com a pista, ocorreu o colapso do trem de pouso auxiliar. Depois disso, o avião percorreu, aproximadamente, 320 metros até a parada total sobre a pista.

A distância percorrida desde o primeiro toque até a parada foi de, aproximadamente, 800 metros. Não foi possível determinar qual era a velocidade da aeronave no momento do pouso. A Figura 2 a seguir mostra a dinâmica da ocorrência.



Figura 2 - Croqui da ocorrência.

Não houve relato de que tenha sido realizada uma tentativa de arremetida.

Durante a ação inicial de investigação, os investigadores observaram que a posição dos comandos do trem de pouso, flapes e compensadores eram compatíveis com uma situação de aproximação para aterragem.

O trem de pouso auxiliar foi enviado ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), para análise da fratura ocorrida.

A análise apontou que a fratura do trem de pouso auxiliar ocorreu por sobrecarga, o que levou os investigadores a concluir que não houve falha de material e que a quebra do componente decorreu das forças a que ele foi submetido durante os contatos da aeronave com a pista, as quais ultrapassaram o seu limite estrutural.

Não foram encontradas evidências de que aspectos relacionados à manutenção da aeronave tenham contribuído para a ocorrência.

A análise dos registros de voo do PIC mostrou que, das 160 horas totais que ele possuía, 55 delas eram relativas a voos de instrução, operando uma aeronave modelo 152 que tinha Peso Máximo de Decolagem (PMD) de 757 kg, significativamente inferior ao do modelo acidentado, cujo PMD era de 1.656 kg.

Estimou-se que, no momento da ocorrência, o avião estava com 1.576 kg, 80 kg a menos que o peso máximo previsto para operações de pouso e decolagem, que era de 1.656 kg.

No histórico de instrução do piloto, havia registros de dificuldades nas manobras de pouso, especialmente na fase de pré-solo. Segundo esses registros, por vezes, ele apresentava tendência de pousar de “3 pontos”, embalado e com bastante energia. Em algumas situações, inclusive, ele deixou a aeronave realizar mais de um toque e não foi capaz de corrigir, por si só, sendo auxiliado pelo instrutor de voo.

Durante as demais fases de sua formação, o piloto apresentou melhora. Contudo, esporadicamente, eram reportadas, novamente, uma ou mais das deficiências elencadas no parágrafo anterior.

Todas essas situações assemelham-se com as circunstâncias encontradas no momento do acidente.

Após sua formação, em 10MAI2018, o PIC passou a voar regularmente a aeronave envolvida neste acidente, sempre acompanhado, informalmente, de um piloto mais experiente, a fim de ganhar confiança na operação deste novo equipamento. Segundo informação colhida em uma entrevista, o voo em que ocorreu este acidente era o primeiro em que ele operava esta aeronave sozinho.

Houve um relato de que teria sido feita uma tentativa de convencer o PIC a não realizar este voo sozinho, em virtude do horário previsto de chegada, no qual, segundo a comunidade aeronáutica que operava costumeiramente em SBGO, era comum a ocorrência de turbulência. No entanto, esse conselho teria sido ignorado.

Diante desse histórico e das circunstâncias observadas nesta ocorrência, inferiu-se que, no caso particular do piloto envolvido neste acidente, é possível que o processo de treinamento previamente recebido não lhe tenha atribuído a plenitude dos conhecimentos e habilidades necessárias para enfrentar adequadamente a situação vivenciada.

De acordo com o Alerta de Voo AV nº 04/2017, de 17JUL2017<sup>1</sup>, o pouso com efeito *porpoising* é uma aterrissagem definida por uma série de saltos e mergulhos, de forma que, ao tocar a pista, a aeronave é impulsionada para cima, afastando-se do solo com

<sup>1</sup> Disponível em [https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/gerenciamento-da-seguranca-operacional/alertas-de-voo/arquivos/2016/alerta\\_n\\_04.pdf](https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/gerenciamento-da-seguranca-operacional/alertas-de-voo/arquivos/2016/alerta_n_04.pdf). Acesso em 10JUL2022.

velocidade insuficiente para voar. Como resultado deste salto sem velocidade, a aeronave retorna ao solo e toca a pista de maneira brusca, sendo impulsionada novamente para cima, de maneira contínua (Figura 3).

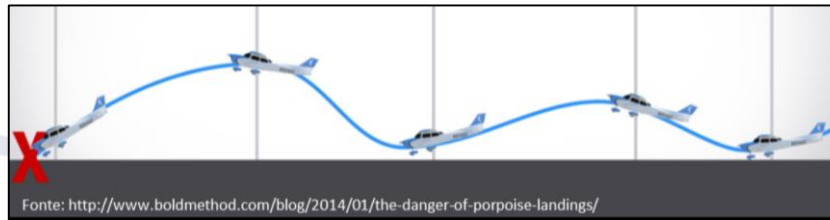


Figura 3 - Ilustração de um pouso com efeito *Porpoising*. Fonte: Alerta de Voo AV nº 04/2017, de 17JUL2017.

Caso o efeito de oscilação não seja interrompido em tempo, a força com que a aeronave se choca contra o solo pode aumentar, chegando ao ponto em que uma falha estrutural poderá ocorrer, tal como a quebra do trem de pouso auxiliar observada nesta ocorrência.

Uma vez configurada a entrada em *porpoising*, a adoção imediata de uma arremetida é o procedimento recomendado.

Com base nos elementos de investigação colhidos, concluiu-se que uma inadequação no uso dos comandos de voo da aeronave resultou na entrada em uma condição de *porpoising*, que culminou com a fratura do trem de pouso auxiliar do avião, devido à sobrecarga de esforços decorrentes de tal condição.

Nesse contexto, é possível que uma inadequada avaliação, por parte do piloto, de suas reais habilidades para responder às reações da aeronave sob tais condições o tenha impedido de adotar a atitude mais conservativa e adequada, que seria a de executar um procedimento de aproximação perdida.

Também, é possível que a pouca experiência do piloto na atividade aérea e nas circunstâncias encontradas na operação em que se deu este acidente tenha influenciado o seu julgamento.

Além disso, é provável que as eventuais dificuldades particulares características do PIC, associadas à sua pouca experiência, tenham prejudicado a sua capacidade de reconhecer e projetar a evolução das condições vivenciadas, reduzindo o seu nível de consciência situacional, assim como a sua capacidade de reagir adequadamente à entrada em uma condição de pouso *porpoising*.

### 3. CONCLUSÕES

#### 3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida;
- c) o piloto estava qualificado e possuía, aproximadamente, 160 horas totais de voo;
- d) no histórico de instrução do piloto havia registros de que, por vezes, ele apresentava tendência de pousar de “3 pontos”, embalado e com bastante energia;
- e) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- f) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;

- h) o METAR de SBGO das 15h00min (UTC) mostrava que o vento predominante tinha direção de 080° e intensidade de 10 kt, com rajadas atingindo até 21 kt;
- i) na data do acidente, a pista 14 operava com a cabeceira 14 deslocada 214 metros para a frente;
- j) o PIC informou que, no momento do pouso, percebeu uma grande variação na intensidade e direção do vento;
- k) o primeiro contato da aeronave com o solo ocorreu com as três pernas do trem de pouso de forma simultânea;
- l) a aeronave tocou o solo três vezes até que teve o trem de pouso dianteiro quebrado;
- m) a fratura do trem de pouso auxiliar ocorreu por sobrecarga;
- n) a aeronave teve danos substanciais; e
- o) todos os ocupantes saíram ilesos.

### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Atitude - indeterminado;
- Aplicação dos comandos de voo - contribuiu;
- Instrução - indeterminado;
- Julgamento de pilotagem - indeterminado;
- Pouca experiência do piloto - indeterminado; e
- Processo decisório - indeterminado.

### **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

Não há.

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

Nada a relatar.

Em, 3 de novembro de 2022.