



**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, o propósito desta atividade não é 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).

**RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO**

**1. INFORMAÇÕES FACTUAIS**

DADOS DA OCORRÊNCIA			
DATA - HORA	INVESTIGAÇÃO	SUMA(V) Nº	
01 SET 2016 - 19:05 (UTC)	SERIPA VI	A-115/CENIPA/2016	
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)	SUBTIPO(S)	
ACIDENTE	PERDA DE CONTROLE EM VOO	NIL	
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS
FAZENDA SANTA ANASTÁCIA (SSQI)	SORRISO	MT	12°30'33"S 055°40'56"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PR-SLV	AIR TRACTOR	AT-502B
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
PARTICULAR	TPP	AGRÍCOLA

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>	-	Substancial	
							X Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

### 1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou da fazenda Santa Anastácia (SSQI), localizada no município de Sorriso, MT, por volta das 15h50min (local), afim de realizar um voo local, com um piloto e um passageiro a bordo.

A aeronave transportava um passageiro na cabine e estava com o *hopper* parcialmente abastecido de água. Após a decolagem, o piloto pulverizou a água sobre uma faixa de mata e sobre a lateral da pista da fazenda, prosseguiu para uma passagem baixa sobre a pista do aeroporto da cidade e retornou para a área da fazenda.

Próximo a uma das cabeceiras da pista da fazenda, a aeronave adotou uma atitude de subida, vindo a perder sustentação e efetuar giro para esquerda com perda de altura, resultando na sua colisão contra o solo, de dorso (Figura 1).

A aeronave ficou destruída.

O piloto e o passageiro sofreram lesões fatais.



Figura 1 - Vista da aeronave após o acidente.

O aeródromo é considerado compatível com o tipo de operação, não apresentando qualquer relação com o acidente. Os funcionários da fazenda agiram a tempo de evitar que o princípio de incêndio se propagasse.

Embora não tenham sido obtidos os dados totais de horas de voo do piloto, nem sua escola de formação, verifica-se que os registros na Caderneta de Célula da aeronave e sua licença e habilitações evidenciam qualificação e experiência compatíveis para o tipo de voo realizado.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

Exames na amostra de combustível demonstraram que este estava de acordo com a sua especificação, não sendo encontrados indícios de contaminação.

O exame do motor indicou funcionamento normal, com desenvolvimento de potência elevada, no instante em que a aeronave colidiu contra o solo.

A decolagem foi realizada com outra pessoa na cabine, contrariando o manual de operação da aeronave e as regras previstas pela autoridade reguladora da aviação civil.

Admite-se a possibilidade que o piloto tenha levado um amigo no voo com o intuito de mostrar-lhe a área da fazenda, entretanto, tal aspecto, não justifica a quebra das normas e parâmetros estabelecidos, com conseqüente elevação do nível de risco de operação da aeronave.

Segundo relatos, o piloto costumava traçar aquele perfil para enquadrar a final da pista 28 e, considerando que durante a subida, a aeronave efetuou pequena variação de rumo para direita, no sentido da pista, admite-se que o piloto estava efetuando manobra para o enquadramento da final para pouso na pista 28 da fazenda.

Segundo informações do pessoal de apoio de solo, a aeronave foi completamente abastecida de combustível e realizou um voo de aproximadamente 20 minutos. Após o pouso, o *hopper* foi parcialmente abastecido com água e um amigo do piloto entrou na cabine, ocorrendo nova decolagem.

Com base no registro do *Differential Global Positioning System* (DGPS) e na declaração do pessoal de apoio de solo, verificou-se que o *hopper* ficou abastecido com 384,1 litros de água e o *rinse tank* estava cheio desde o primeiro voo.

Conforme dados de revalidação dos Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) do piloto e do passageiro, eles pesavam 89kg e 119kg, respectivamente.

Considerando a capacidade dos tanques de combustível de 643 litros, 22 litros não utilizáveis (conforme manual da aeronave), o consumo médio de 220 litros/hora (conforme representante do fabricante no Brasil) e, densidade do combustível de 0,823, obtém-se o peso da aeronave de 3.221,8kg e o Centro de Gravidade (CG) traseiro a 66,71cm, antes da decolagem do voo em que ocorreu o acidente.

Após a pulverização sobre a mata e sobre a pista da fazenda, ao iniciar a curva de reversão sobre a cabeceira 10, o CG se encontrava a 71,07cm. Ao iniciar a subida em que ocorreu a perda de controle, o CG se encontrava a 71,53 cm e o peso total era de 2.819kg. Caso não houvesse o passageiro na cabine, o CG estaria a 66,40cm.

O manual da aeronave estabelece como limite dianteiro o posicionamento do CG a 45,7cm, com peso total de 3.629kg, e como limite traseiro 71,1cm, com peso total de 3.166kg, sendo 3.629kg o peso máximo de decolagem.

Considerando os dados de peso das pessoas a bordo, combustível abastecido, consumo médio da aeronave e o volume de água pulverizada, verifica-se que, após o esvaziamento do *hopper*, o CG da aeronave ficou 0,43cm além do seu limite traseiro. Tal aspecto, na proporção em que foi estimado, não inviabiliza o controle longitudinal da aeronave, porém a deixa mais sensível ao comando de profundor no sentido de empregar arfagem positiva (nariz para cima) e menos sensível no sentido contrário (nariz para baixo).

O CG ficou fora dos limites operacionais da aeronave devido à presença de um passageiro na cabine.

Comparando-se os perfis das subidas dos dois balões de reversão, com o perfil da última subida, ficou clara a diferença entre os ângulos das trajetórias. Na última subida, foi empregado um ângulo muito superior, o que resultou em acentuada desaceleração da aeronave (Figura 2).

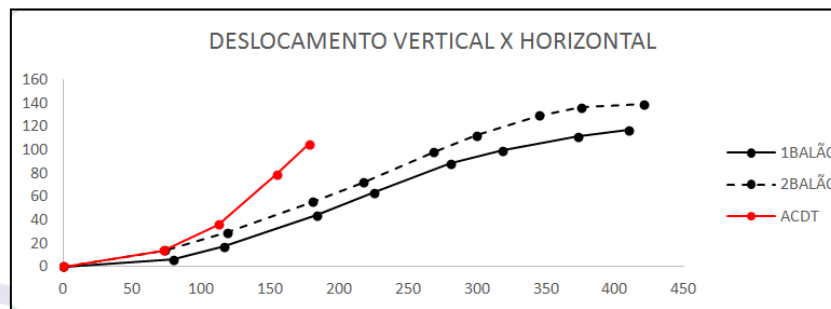


Figura 2 - Gráfico comparativo dos balões de reversão.

Não se pode afirmar o quão tal atitude foi influenciada pelo posicionamento do CG atrás, uma vez que, segundo testemunhas, o piloto costumava empregar atitude similar para realizar o enquadramento da pista para pouso. Observa-se que, além de um ângulo maior, a velocidade inicial foi menor, permitindo atingir a velocidade de perda de sustentação (*stall*) mais rápido.

As velocidades horizontais de início e término da subida do 1º balão foram 238,7km/h e 159km/h, do 2º balão foram 229,7km/h e 138,9km/h, e da subida em que ocorreu a perda de controle foram 223km/h e 99,1km/h, respectivamente.

Os ângulos máximos das trajetórias atingidos nas subidas do 1º e 2º balões foram 24,6º e 27º, respectivamente, e na subida em que ocorreu a perda de controle foi 47,6º, no último trecho registrado, tendo o penúltimo trecho sido de 45,7º.

Ao empregar o ângulo de 45,7º no penúltimo trecho da trajetória de subida a aeronave estava com velocidade horizontal de 160,8km/h, levando 2 segundos até o último registro.

A subida do trecho em que ocorreu a perda de controle foi iniciada a 481m de altitude e o último ponto registrado foi a 586m, tendo o rumo variado de 176º a 181º.

A manutenção do elevado ângulo de trajetória foi o único fator encontrado que poderia ter levado a aeronave a atingir a velocidade de *stall*, inicialmente com perda de sustentação na asa esquerda e giro neste sentido, levando a perda de controle em voo.

As marcas deixadas nas árvores entre as quais a aeronave caiu indicaram que não havia deslocamento longitudinal, demonstrando que, a redução da velocidade naquele sentido foi acentuada.

Uma testemunha ocular viu a aeronave se aproximando perpendicularmente ao sentido da pista, subindo com um ângulo de cerca de 45º, dando a impressão de que o piloto iria fazer um balão para enquadramento da final, como ele sempre fazia. Porém, ocorreu a queda de nariz com giro de meia volta para a esquerda. Quando a aeronave estava no dorso, a testemunha teve a impressão que o piloto empurrou o manche para nivelar a aeronave e ela perdeu sustentação novamente.

A velocidade de *stall* estabelecida no manual da aeronave para o peso de 2.818,8kg, estimado no momento da perda de controle, era de 62kt, e a perda máxima de altitude na recuperação do *stall* com as asas niveladas era de 220ft.

O manual da aeronave estabelecia também como capacidade máxima da aeronave 1 piloto, sem passageiros.

O posicionamento do CG além do seu limite traseiro pode ter comprometido a efetividade dos comandos no sentido de baixar o nariz com as asas niveladas, o que provavelmente evitaria o *stall*, gerando uma recuperação de forma adequada.

Caso o *stall* tivesse ocorrido com a aeronave em atitude normal de voo e com as asas niveladas haveria altura suficiente para recuperação, porém o giro de asa e a entrada da aeronave no dorso impossibilitou a recuperação na altura disponível.

Considerando-se que o passageiro estava sentado no compartimento elétrico, existente na lateral direita da cabine (ao lado do assento do piloto), conforme relatado por alguns operadores, o giro de asa para a esquerda pode tê-lo levado a cair sobre o piloto, comprometendo a atuação nos comandos de voo para uma efetiva recuperação de controle da aeronave.

O corpo do piloto foi encontrado sobre o do passageiro, com a aeronave no dorso. Tal fato corrobora a hipótese de movimentação na cabine.

## 2. FATOS

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de avião monomotor terrestre (MNTE) e piloto agrícola (PAGA) válidas;
- c) a aeronave estava com Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- d) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- e) os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados;
- f) a aeronave decolou para um voo local, transportando um passageiro na cabine e com o *hopper* parcialmente abastecido de água;
- g) a aeronave era homologada para transportar apenas o piloto;
- h) ao pulverizar a água do *hopper*, houve deslocamento do CG para além do limite traseiro, em virtude de haver um passageiro à bordo;
- i) durante a subida, com ângulo de trajetória superior às demais e com o CG situado além do limite traseiro, a aeronave perdeu sustentação;
- j) ao perder sustentação, a aeronave efetuou giro de asa para esquerda com perda de altura, resultando na sua colisão contra o solo, de dorso;
- k) não foram encontrados indícios de contaminação do combustível;
- l) o motor apresentava funcionamento normal, com desenvolvimento de potência elevada, no instante em que a aeronave colidiu com o solo;
- m) a aeronave ficou destruída; e
- n) o piloto e o passageiro faleceram no local do acidente.

## 3. INTERRUPTÃO DA INVESTIGAÇÃO

A operação em desacordo com as legislações aeronáuticas em vigor pode implicar níveis de segurança abaixo dos mínimos aceitáveis estabelecidos pelo Estado Brasileiro, conforme a lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986 que dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica, em seu Capítulo IV que trata do Sistema de Segurança de Voo, na Seção I que versa sobre os Regulamentos e Requisitos de Segurança de Voos, em seu Art. 66.

O Art. 88-A, §2º, determina que: *“A autoridade de investigação SIPAER poderá decidir por não proceder à investigação SIPAER ou interrompê-la, se já em andamento, nos casos em que for constatado ato ilícito doloso relacionado à causalidade do sinistro e em que a investigação não*

*trouzer proveito à prevenção de novos acidentes ou incidentes aeronáuticos, sem prejuízo da comunicação à autoridade policial competente”.*

A Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica de número 3-13 (NSCA 3-13) dispõe no seu item 4.2.15 que: *“Caberá ao CENIPA, a qualquer momento, a interrupção da investigação de uma ocorrência aeronáutica, quando verificar a existência de indícios de crime ou que a mesma decorreu de violação a qualquer legislação aeronáutica em vigor ou que a investigação não trará conhecimentos novos para a prevenção”.*

De acordo com a Legislação em tela, os níveis mínimos de Segurança definidos pelo Estado Brasileiro são garantidos por meio do cumprimento dos Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica (RBHA) ou Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil (RBAC).

Ao se deixar de atender aos requisitos de Homologação/Certificação, podem-se criar condições inseguras latentes as quais deverão ser eliminadas ou mitigadas por meio do cumprimento da própria regulamentação.

Assim, torna-se infrutífera qualquer tentativa de atuação, dentro da esfera de competência do SIPAER, visto que qualquer ação corretiva ou recomendação de segurança, advindas da análise dos fatores que contribuíram para a ocorrência aeronáutica, recaem sobre a estrita observância dos regulamentos ora estabelecidos.

Em, 01 de agosto de 2017.

