



**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).

**RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO**

**1. INFORMAÇÕES FACTUAIS**

DADOS DA OCORRÊNCIA					
DATA - HORA		INVESTIGAÇÃO		SUMA Nº	
20AGO2017 - 20:30 (UTC)		SERIPA VI		A-106/CENIPA/2017	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
ACIDENTE		[LOC-I] PERDA DE CONTROLE EM VOO		NIL	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	
AERÓDROMO DO SÍTIO FLYER (SDNB)		PALMAS		TO	
				COORDENADAS	
				10°06'29"S 048°19'35"W	

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PU-GAT	STARFLIGHT	FOX V-4
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
PARTICULAR	PET	PRIVADA

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

### 1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo do Sítio *Flyer*, TO (SDNB), por volta das 20h00min (UTC), a fim de realizar um voo panorâmico, com um piloto e um passageiro a bordo.

Durante o voo, o ultraleve iniciou uma curva de grande inclinação, próximo da pista de pouso, realizando aproximadamente  $270^\circ$ , quando a aeronave perdeu a sustentação na asa direita e colidiu contra o solo.

A aeronave foi destruída pelo fogo. O tripulante sofreu lesões graves e o passageiro sofreu lesão fatal.

### 2. ANÁLISE (Comentários/Pesquisas)

Tratava-se de uma aeronave amadora experimental. Não possuía certificado de aeronavegabilidade e não era obrigada a possuir cadernetas de registros de voo e manutenção.

No dia da ocorrência, o tripulante realizou um voo com outro piloto de ultraleve, voo esse que ocorreu em condições normais.

No segundo voo embarcou um passageiro para realização de voo panorâmico. A aeronave decolou e ficou voando por aproximadamente 20 minutos, quando iniciou uma curva acentuada (mais de  $45^\circ$  de inclinação) para direita, mantendo a altura aproximada de 60 metros.

Após completar mais de  $270^\circ$  de curva, com inclinação e altura constantes, a aeronave perdeu sustentação e estolou com a asa direita mais baixa.

Sabe-se que o estol ocorre quando a velocidade do ar que passa pelas asas não é suficiente para gerar uma sustentação que vença a força da gravidade. Neste caso, a velocidade de estol aumenta em função do peso e da inclinação lateral.

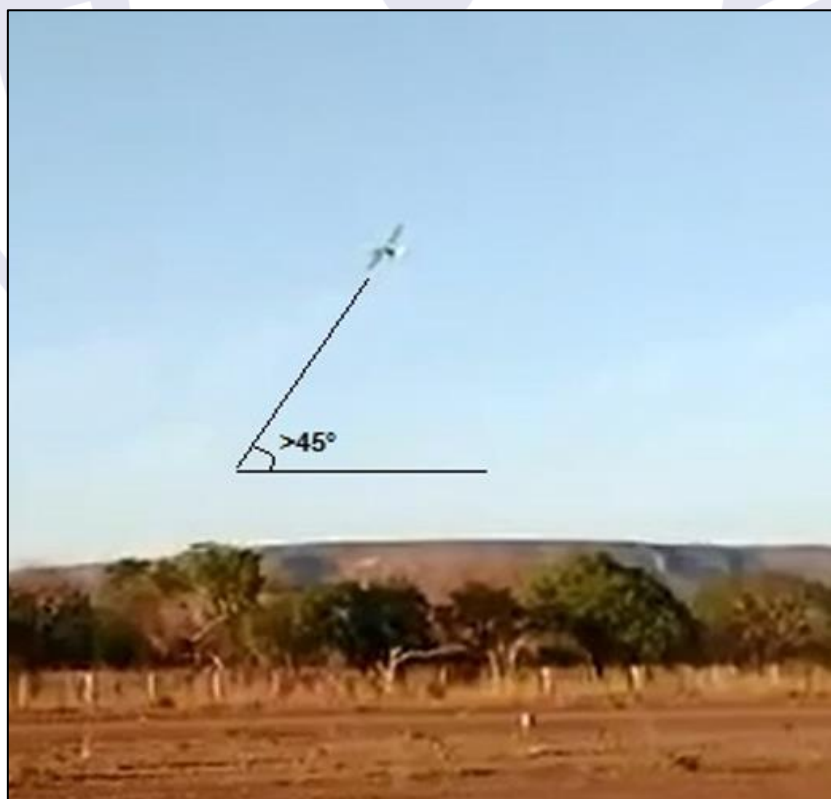


Figura 1 - Inclinação da aeronave.

Durante a queda, o ultraleve não teve suas asas niveladas, procedimento este padrão para recuperação de estol e previsto no manual da aeronave, no item 6 Estol Acidental, na página 5-3, que previa:

Pique e dê potência ao mesmo tempo, imediata porém moderadamente. A potência, além de aumentar a velocidade causa um momento de picar considerável, principalmente numa situação de estol;

Enquanto estolado, acione o leme de direção para o lado que a asa estiver mais alta para tentar nivelar e não use o aileron, que deve permanecer em posição neutra;

Com velocidade recuperada, cabre e recupere o voo normal.

Ainda, segundo o manual, a perda de altura durante a recuperação de um estol com asas niveladas era de 30 metros, porém, possivelmente, devido a baixa altura (menor que 60 metros), aliado a grande inclinação, o procedimento de recuperação não impedisse a queda.

Segundo orientações constantes no subitem 1.4 Operações, do item 1 Informações Básicas para Segurança da Aviação de Ultraleve, da página 2-2, era proibido curvas de excessiva inclinação a alturas inferiores a 90 metros.



Figura 2 - Atitude da aeronave após o estol.



Figura 3 - Local do primeiro impacto.

Conforme o relato do proprietário da aeronave, o motor foi convertido para gasolina automotiva. Contudo, desconhecia a data e o local onde foi realizada a conversão.

Não foi possível coletar amostras de combustível, pois toda a quantidade do tanque foi consumida pelo fogo.

O motor não foi examinado. Segundo a NSCA 3-13/2017, no item 5.1.8:

“...investigação não abarcará questões relativas à aeronavegabilidade de produtos, partes ou componentes que não sejam certificados por autoridade de aviação.”

Durante a análise dos destroços, foi possível identificar que todos os cabos de comandos estavam sem rompimentos, sugerindo um funcionamento normal.

O único cabo encontrado rompido foi o do tirante da asa esquerda. Porém, o cabo não foi examinado. Não se pode afirmar se o rompimento ocorreu antes ou depois do impacto.

O piloto alegou, em sua declaração ao Delegado responsável pelo Inquérito Policial, que não controlou a aeronave por ter havido quebra de comandos, porém na filmagem é visível que a aeronave estava mantendo uma inclinação e altura estável por um longo período, denotando bom funcionamento dos comandos.

A perda de comando era um procedimento de emergência previsto em manual. No caso da perda de comando do aileron, recomendava-se usar o leme para controlar a aeronave e, para os casos de perda de comando do leme, utilizar os ailerons.

As curvas com inclinações elevadas, acima de 30°, necessitam de um aumento da aceleração da carga “G”, para que se possa manter a mesma altura, o que ocasiona a elevação na carga alar devido à decomposição do Vetor Sustentação e, conseqüentemente, o aumento da velocidade de estol.

Ou seja, a aeronave perde sustentação antes de atingir a velocidade prevista no manual. Para o modelo em tela, essa velocidade seria de 35mph.

Segundo o Manual da aeronave:

O estol no FOX se percebe com vibrações no profundor e a sensação de perda de sustentação. Os comandos ficam moles mas conservam ainda uma ação satisfatória até 55 Km/h. A eficiência do aileron cai muito a baixa velocidade, mas o leme ainda permite correções de direção e inclinação lateral. Durante a perda provocada pelo estol, o FOX deixa cair suavemente o nariz e, eventualmente, um pouco a asa.

A hipótese para o acidente recai na possibilidade de que o estol não ocorreu por atuação inadvertida nos comandos pelo passageiro, mas devido à curva de grande inclinação mantida por tempo elevado.

Esta manobra fez com que a asa direita entrasse em estol, aumentando a inclinação para este lado, com a conseqüente queda do nariz. Esta situação foi visualizada na filmagem.

A situação de estol pode ainda ter sido agravada pela atuação inadequada do piloto nos comandos, pois este pode não ter realizado os procedimentos previstos para recuperação de estol e ter tentado contrariar a inclinação usando os ailerons ao invés do leme.

O passageiro, ao perceber a condição de estol da aeronave, também pode ter segurado o manche e impedido a recuperação.

Essas ações, por sua vez, estavam em desacordo com as determinações e as recomendações do manual da aeronave, bem como demonstraram que não houve uma análise apropriada dos aspectos operacionais que afetavam o voo na condição descrita.

O piloto não possuía as habilitações técnicas de Piloto de Ultraleve (UATE) e de Piloto de Trike (ULTK).

Não foi possível verificar se o tripulante tinha conhecimento correto dos procedimentos normais e de emergências da aeronave, pois o mesmo se negou a ser entrevistado pela Comissão Investigadora.

### **3. CONCLUSÕES**

#### **3.1. Fatos**

- a) o piloto estava com o Certificado Médico de Piloto de Ultraleve (CMPU) válido;
- b) o piloto não possuía as habilitações técnicas de Piloto de Ultraleve Avançado Terrestre (UATE) e de Piloto de Trike (ULTK);
- c) o piloto não estava qualificado no tipo de voo;
- d) não foi possível confirmar a experiência do piloto;
- e) tratava-se de uma aeronave amadora experimental;
- f) a aeronave não possuía Certificado de Aeronavegabilidade (CA);
- g) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- h) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice não estavam atualizadas;
- i) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- j) a aeronave foi destruída pelo fogo;
- k) o piloto sofreu lesões graves; e
- l) o passageiro faleceu no local.

#### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Aplicação dos comandos - contribuiu;
- Atitude - contribuiu
- Capacitação e Treinamento - indeterminado;
- Indisciplina de voo - contribuiu;
- Julgamento de Pilotagem - contribuiu;
- Pouca experiência do piloto - indeterminado; e
- Processo decisório - contribuiu.

### **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

Não há.

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

Todos os pilotos ouvidos pela Comissão de Investigação foram orientados quanto à importância do estudo dos manuais das aeronaves voadas, dos conceitos básicos de

aerodinâmica e da realização da manutenção em oficinas homologadas ou com pessoal certificado.

Também foi enfatizada a necessidade da validade das habilitações para se operar qualquer tipo de aeronave.

Em, 10 de maio de 2018.

