



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		
18SET2011 - 16:10 (UTC)	SERIPA IV	A-501/CENIPA/2021		
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)	SUBTIPO(S)		
ACIDENTE	[LOC-I] PERDA DE CONTROLE EM VOO	NIL		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS	
CIDADE JARDIM	RIO CLARO	SP	22°25'22"S	047°33'34"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-PFH	INDUSTRIA PARANAENSE DE ESTRUTURA LTDA.	KW1
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
AEROCLUBE DE RIO CLARO	PRI	PRIVADA

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

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Rio Claro (SDRK), SP, por volta das 16h00min (UTC), para realizar um voo local, com um piloto a bordo.

Durante o enquadramento da curva base, houve a perda de controle da aeronave, que colidiu bruscamente contra o solo.



Figura 1 - Vista do PT-PFH após o acidente.
Fonte: reprodução imagem da EPTV.

A aeronave ficou destruída e o tripulante sofreu lesões fatais.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo solo em um planador nas imediações de SDRK.

O piloto possuía a licença de Piloto de Planador (PPL), e estava com a habilitação de Piloto de Planador (PLAN) e o Certificado de Capacidade Física (CCF) válidos.

Analisando os dados do diário de bordo e da Caderneta Individual de Voo (CIV), foi observado que o piloto detinha cerca de 96 horas totais de voo, sendo 35 horas em planadores e 61 horas em aeronaves monomotoras.

No modelo da aeronave acidentada (KW1), o piloto contava com, aproximadamente, 8 horas de voo, realizados entre fevereiro e setembro de 2011, descritos apenas no diário de bordo da aeronave. Não foi possível identificar se o piloto possuía experiência em outras matrículas desse mesmo modelo.

O Informe Meteorológico Aeronáutico Regular (METAR), das 16h00min (UTC), do Aeródromo Campo Fontenelle (SBYS), Pirassununga, SP, localizado a 29nm do local do acidente, trazia as seguintes informações:

METAR SBYS 181600Z 18008KT 9999 BKN035 26/14 Q1015

O vento apresentava direção de 180° com 08kt de velocidade, visibilidade acima de 10km, nublado a 3.500ft e temperatura de 26°C.

Conforme a informação de observadores, as condições eram favoráveis ao voo visual e o vento relatado correspondia ao vento registrado nos boletins meteorológicos de SBYS.

A aeronave, matrícula PT-PFH, modelo KW1 (Quero-Quero), número de série (SN) 025, foi fabricada pela Industria Paranaense de Estrutura Ltda. (IPE), em 1981, e estava inscrita na Categoria de Registro Privada (PRI).

A inspeção da aeronave, do tipo Inspeção Anual de Manutenção (IAM), estava válida até 01ABR2012, tendo a aeronave voado 31 horas após.

A aeronave estava com as escriturações da cadernetas de célula atualizadas.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido.

No dia do acidente, o piloto realizou um voo anterior, com duração de 15 minutos, sem problemas aparentes. No segundo voo, de acordo com o relato de um observador, o PT-FPH voou cerca de 10 minutos, quando foi observado próximo ao circuito de tráfego, realizando órbita para ingresso.

Já na perna do vento, foi procedida uma curva à esquerda para entrada na perna base. Nesse momento, foi observado que a aeronave estava em baixa altura e aparentava estar com velocidade menor que a habitual, ou seja, fora do padrão normal de aproximação para pouso.

Nessas condições, houve a perda de sustentação e entrada em uma espiral descendente (parafuso), em atitude picada, até a sua colisão contra o solo, cerca de 230m de distância da cabeceira 21 de SDRK (Figura 2).



Figura 2 - Croqui da trajetória da aeronave.

Durante a análise dos destroços, foi verificado que o velocímetro indicava acima de 150km/h e que a aeronave atingiu o solo com ângulo aproximado de 60°.

As hastes e conexões dos comandos de voo não apresentavam rupturas, apenas danos causados pelo próprio impacto. Também foi possível observar que o freio aerodinâmico (*spoiler*) da asa esquerda estava aberto (Figura 3).



Figura 3 - *Spoiler* acionado na asa esquerda.

Convém salientar que existem vários registros de abertura accidental do *spoiler* em voo nesse modelo de aeronave.

De acordo com o histórico do modelo, o destravamento não intencional do *spoiler* poderia ocorrer ao se forçar a alavanca de comando para baixo, sem puxá-la para trás. Após o destravamento, as superfícies do *spoiler* saíam do alojamento, ficando expostas à ação do vento relativo, causando sua abertura inadvertida.

No entanto, não foi possível afirmar se o freio aerodinâmico (*spoiler*) foi comandado inadvertidamente em voo ou se o acionamento decorreu do impacto contra o solo.

Analisando ocorrências anteriores dos modelos KW1 (Quero-quero), também foi possível coletar uma série de eventos relacionados à entrada não intencional em parafusos.

Jim Payne, em seu artigo *Some Clear Talk About Spins*, publicado na *Soaring Magazine*, edição de fevereiro de 2001, esclarecia que:

Em um estol típico, o manche (*stick*) é levado para traz, aumentando o abaixamento da cauda, o qual aumenta o ângulo de ataque da asa até que ele exceda o ângulo de estol. Se o ângulo de ataque é mantido acima do estol e uma razão de guinada se desenvolve, as condições que causam a auto-rotação acontecem e a aeronave entra em um parafuso. O ângulo de ataque será agora determinado pelas forças inerciais e aerodinâmicas sobre o eixo lateral (eixo-y). As forças inerciais tenderão a levantar o nariz e as forças aerodinâmicas tenderão a baixá-lo.

Segundo a Especificação de Aeronave nº EP-7601, de 20DEZ1976, emitida pela Vice-Direção de Homologação do Instituto de Fomento e Coordenação Industrial do Centro Técnico Aeroespacial (CTA) para o Modelo KW-1:

Cada planador deverá ser pesado e ter seu Centro de Gravidade determinado ao sair da fábrica. Cada planador deverá ser acompanhado de relatório de peso e balanceamento e instruções de carregamento relativamente à utilização de lastro.

Ao mesmo tempo, as seguintes placas deveriam ser instaladas à vista do piloto:

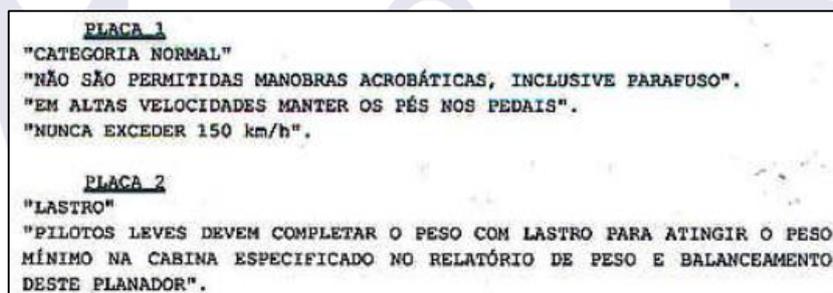


Figura 4 - Nota 2 da EP-7601, de 20DEZ1976.

De acordo com o relatório de peso e balanceamento do PT-PFH, o piloto deveria pesar 75,7 kg, no mínimo, para que a aeronave pudesse ser operada sem o uso de lastro (Figura 5).

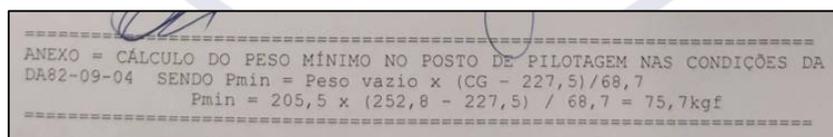


Figura 5 - Trecho final do relatório de peso e balanceamento do PT-PFH.

A Comissão de Investigação não encontrou qualquer tipo de lastro que estaria sendo usado para atingir o peso mínimo no posto de pilotagem. Não foi possível determinar, com precisão, o peso do piloto para se calcular a posição do centro de gravidade.

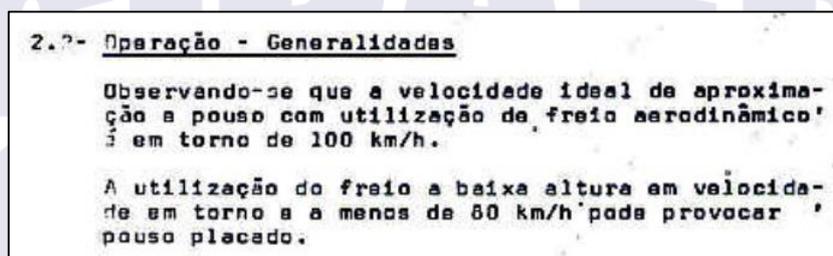
Todavia, é importante destacar que uma possível alteração do centro de gravidade para atrás do centro aerodinâmico tornaria a aeronave instável longitudinalmente, dificultando a realização do voo até o pouso.

Assim sendo, e diante das evidências e dos relatos apresentados, depreendeu-se que a aeronave estolou e entrou em atitude anormal no enquadramento da perna base.

Dessa forma, foram consideradas duas hipóteses para o fato de o PT-PFH ter entrado em atitude anormal:

A primeira diz respeito à possível abertura inadvertida do *spoiler* em voo.

A Descrição Técnica do planador modelo KW1 estabelecia que, na aproximação com utilização de freio aerodinâmico, a velocidade deveria ser mantida em torno de 100km/h (Figura 6).



2.2- Operação - Generalidades

Observando-se que a velocidade ideal de aproximação a pouso com utilização de freio aerodinâmico é em torno de 100 km/h.

A utilização do freio a baixa altura em velocidade em torno e a menos de 80 km/h pode provocar pouso planejado.

Figura 6 - Descrição Técnica do planador modelo KW1.

Ainda, de acordo com a Descrição Técnica, a velocidade de estol era de 56km/h. Contudo, essa velocidade aumentaria com o freio aerodinâmico acionado e durante uma curva.

Dessa forma, a abertura desse dispositivo em voo, com velocidade abaixo da recomendada para a sua abertura, pode ter contribuído diretamente para o acidente, uma vez que a projeção do *spoiler* influenciaria diretamente no perfil aerodinâmico da asa, contribuindo para o aumento da velocidade de estol.

A segunda hipótese está relacionada com o fato de a aeronave ter sido observada voando em baixa altura e com velocidade menor que a habitual.

Nesse perfil de voo, o PT-PFH foi colocado em uma condição insegura de operação. Assim, durante a realização da curva, com incidência de vento predominantemente de cauda, houve um acréscimo do ângulo de rolamento (movimento da aeronave em torno do seu eixo longitudinal) associado à razão de guinada (movimento da aeronave em torno do seu eixo vertical), decréscimo involuntário da velocidade e conseqüente aumento do ângulo de ataque.

Essas condições pré-existentes, favoreceriam a ocorrência do estol e, na seqüência, do inevitável parafuso. Como a aeronave se encontrava em baixa altura, não foi possível recuperar da condição anormal.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado de Capacidade Física (CCF) válido;
- b) o piloto estava com a habilitação de Piloto de Planador (PLAN) válida;
- c) o piloto estava qualificado e possuía 35 horas no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;

- e) as escriturações da caderneta de célula estavam atualizadas;
- f) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- g) durante o enquadramento da perna base, foi observado que a aeronave estava em baixa altura e aparentava estar com velocidade menor que a habitual;
- h) houve a perda de sustentação e entrada em uma espiral descendente (parafuso);
- i) a aeronave ficou destruída; e
- j) o piloto sofreu lesões fatais.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação dos comandos - indeterminado;
- Julgamento de pilotagem - indeterminado; e
- Planejamento do voo - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:

A-501/CENIPA/2021 - 01

Emitida em: 08/07/2021

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação aos operadores da aeronave IPE KW1, acerca dos aspectos relacionados às condições inseguras que favorecem à perda de controle em voo e às instruções relativas à utilização de lastro.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada relatar.

Em, 08 de julho de 2021.