



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 Nº	
02 JUN 2016 - 14:15 (UTC)		SERIPA V		IG-089/CENIPA/2016	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
INCIDENTE GRAVE		PERDA DE COMPONENTE EM VOO		NIL	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS
FORA DE AERÓDROMO		CAMPO MAGRO		PR	25°24'12''S 049°14'01''W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PP-HIY	CIA AERONÁUTICA PAULISTA	CAP-4
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
AERoclube DO PARANÁ	PRI	INSTRUÇÃO

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	-	-	-	-	X Leve	
Total	2	2	-	-	-	-	Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave PP-HIY decolou às 13h25min (UTC) do Aeroporto de Bacacheri (SBBI), sob regras de voo visual, com um piloto e um passageiro a bordo, a fim de realizar voo panorâmico na região metropolitana de Curitiba, PR.

Aproximadamente, às 14h15min (UTC), houve um barulho forte na aeronave, seguido de perda de potência. Em consequência, o piloto realizou os procedimentos de emergência para falha do motor em voo, notificou a Torre de Controle de Bacacheri e realizou pouso de emergência em campo não preparado, no município de Campo Magro, PR.

O pouso ocorreu com segurança, vindo o piloto a constatar, ao abandonar a aeronave, que a hélice havia se desprendido em voo.

A aeronave teve danos limitados na hélice, no motor e na carenagem do motor.

O piloto e o passageiro saíram ilesos.



Figura 1 - Hélice da aeronave após a ocorrência.



Figura 2 - Detalhe da fratura no cubo da hélice.



Figura 3 - Detalhe da fratura no eixo da hélice.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

A meteorologia no dia do acidente era favorável ao voo visual, não tendo nenhuma correlação com o incidente em questão.

O piloto tinha pouco mais de 10 horas no avião e um total de 779,5 horas totais de voo. Apesar da pouca experiência no avião, possuía capacitação para o tipo de voo pretendido, tendo realizado corretamente todos os procedimentos de emergência previstos. O pouso foi realizado em campo não preparado, todavia, em segurança.

A última inspeção anual (IAM) da aeronave foi realizada em 18FEV2016, estando com 6.165,3 horas. Na ocasião do acidente, a aeronave estava com 6.184,1 horas, 18,8 horas após a IAM.

A hélice que equipava a aeronave era da marca Cruzeiro, de modelo 183-BA-119 e número de série 7509101. Foi inspecionada na última IAM e verificado possuir condições

de aeronavegabilidade, de acordo com a OS nº 019/2016 da oficina do Aeroclube do Paraná.

O motor Continental, modelo C85-8F, número de série 31323-2-8, possuía, na ocasião do acidente, 4.975,4 horas totais e 130,7 horas após a última revisão geral, realizada na oficina do Aeroclube de Bragança Paulista, conforme SEGVOO 003 nº ACB-019/08 de 22OUT2008. Ainda, durante a última IAM realizada em 18FEV2016, o referido motor sofreu inspeção na oficina do Aeroclube do Paraná.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas, bem como as manutenções previstas pelo fabricante foram consideradas periódicas.

Durante a abertura do motor, realizada na oficina do Aeroclube do Paraná, no dia 12JUL2016, verificou-se que o desprendimento da hélice em voo ocorreu devido à quebra do eixo de manivela (virabrequim) S/N A5334, mais especificamente no rasgo da chaveta. Constatado isso, o eixo foi encaminhado para exames em laboratório.

Os exames realizados demonstraram que o eixo da manivela (virabrequim) teve fraturas por fadiga de material. Verificou-se a presença de riscos superficiais e de amassamento na superfície do rasgo da chaveta, que atuaram como concentradores de tensão, facilitando o mecanismo de fadiga do material.

Ainda na análise do motor, houve constatação que o mesmo, no momento da ocorrência, operava normalmente e não apresentava indícios de falhas ou de mal funcionamento de seus componentes, de maneira que pudessem contribuir com a ocorrência.

Dessa forma, baseando-se pelos fatos apresentados e pelos exames realizados, concluiu-se que o desprendimento da hélice em voo foi causado por fadiga de material do virabrequim, originado no rasgo da chaveta. Ainda, é possível afirmar que a fadiga foi potencializada pelos riscos superficiais e amassamentos observados na superfície desta peça.

Não foi possível identificar os fatores que contribuíram para provocar danos no virabrequim, contudo a hipótese mais provável é que eles foram originados durante a remoção/instalação da hélice, na execução de serviços de manutenção.

Verificou-se que a hélice Cruzeiro 183-BA-119 instalada na aeronave PP-HIY não era compatível com o motor que equipava a aeronave (*Teledyne Continental* C85-8F), conforme especificação operativa nº EA-6501-02 emitida pelo Centro Técnico Aeroespacial (CTA) em setembro de 2000 (Figura 5).

Conforme informações obtidas na página eletrônica da ANAC (Figura 4), o Aeroclube de Bragança Paulista era certificado para realizar o serviço de manutenção na aeronave CAP-4, sendo o CTA o responsável por emitir a Especificação Operativa (E.O.)

Produtos da EO:

AERONAVES:

- ▶ **AERO BOERO (AERO BOERO S/A)**
AB 115
- ▶ **AMERICAN CHAMPION (AMERICAN CHAMPION AIRCRAFT CORP.)**
7EC, 7GCBC, 8KCAB
- ▶ **CESSNA (CESSNA AIRCRAFT CO.)**
172R, 172S
- ▶ **CTA (CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL)**
CAP-4
- ▶ **DE HAVILLAND CANADA (DE HAVILLAND AIRCRAFT OF CANADA LTD.)**
DH-82A
- ▶ **EADS PZL (EADS PZL - WARSZAWA-OKECIE - S/A)**
AN-2TD
- ▶ **FAIRCHILD (FAIRCHILD INDUSTRIES, INC.)**
M-62A

Figura 4 - Descrição do responsável pela Especificação Operativa da aeronave CAP-4, obtida na página da ANAC.

CTA	Setembro 2000	EA-6501-02	Folha 3
<p>NOTA 5: As seguintes combinações de motores/hélices opcionais poderão ser instaladas:</p>			
<p>a) Teledyne Continental A-65-8(F,FJ e J), -12(F, FJ e J) e -14(F, FJ e J):</p>			
Hélices:	Cruzeiro	183-BA-103, 183-BA-112, 183-BA-114, 183-BA-119 e MG-46;	
	McCaughey	1A90/CF, 1A90/CH e 1B90/CM (Diâmetro 69 ½" a 76");	
	Sensenich	M72 CK (Diâmetro 70" a 72"); M74CK (Diâmetro 70" a 74"), W72C e W72CK;	
	Hoffmann	HO14-183-110	
<p>b) Teledyne Continental C85-8(F, FJ e J), -12(F, FJ e J) e -14F:</p>			
Hélices:	McCaughey	1A90/CF, 1A90/CH, 1B90/CM e 1B90/ECM (Diâmetro 68 ½" a 71");	
	Sensenich	M72 CK, M74CK-2 (Diâmetro 70" a 72"), M76AK-2 (Diâmetro 72" a 74")	
		W70A, W70AK, W72GK, W72GKL, W72T2FC, W74FC, W74FCT, W74FK, W74FKT, W76CK;	
<p>c) Teledyne Continental C90-8F, -12F, -14F, -16F:</p>			
Hélices:	Cruzeiro	83-BA-103, 183-BA-112, 183-BX-111	183-BA-119
		MG-46;	
	Rupert	183-C90-125	
	McCaughey	1A90/CF, 1A90/CH e 1B90/CM (Diâmetro 69 ½" a 73");	
	Sensenich	M72CK (Diâmetro 70" a 72"), M74CK (Diâmetro 70" a 74"), M76AK-2 (Diâmetro 72" a 74"), W72GK, W72GKL, W72T2FC, W74FC, W74FK, W76CK	

Figura 5 - Especificação operativa n° EA-6501-02 emitida pelo CTA.

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 tinha licença de PCM, possuindo um total de 779,5 horas totais, sendo 10,2 horas no modelo;

- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) e Certificado de Matrícula (CM) válidos;
- e) a aeronave estava com os limites de peso e balanceamento dentro dos limites estabelecidos pelo fabricante;
- f) os serviços de manutenção foram considerados periódicos, estando as cadernetas de célula, motor e hélice atualizadas;
- g) o Aeroclub de Bragança Paulista era certificado para realizar manutenção na aeronave;
- h) a aeronave decolou do aeroporto de Bacacheri para realizar voo panorâmico na região metropolitana de Curitiba;
- i) durante o voo, a hélice despreendeu-se do eixo de manivela;
- j) o piloto realizou os procedimentos de emergência e pouso forçado em campo não preparado, no município de Campo Magro, PR;
- k) a aeronave teve danos na hélice, no motor e na carenagem do motor; e;
- l) o piloto e o passageiro saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Manutenção.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

IG-089/CENIPA/2016 - 01

Emitida em: 22/06/2017

Efetuar gestões de forma que fique assegurado que as oficinas responsáveis pelas manutenções das aeronaves modelo CAP-4, assim como os seus operadores, verifiquem se o modelo de hélice está compatível com o do motor instalado na aeronave, conforme especificação operativa nº EA-6501-02 emitida pelo Centro Técnico Aeroespacial (CTA).

IG-089/CENIPA/2016 - 02

Emitida em: 22/06/2017

Assegurar-se de que as oficinas de manutenção responsáveis pelos procedimentos de manutenção nos motores Continental, modelo C85-8F, com ênfase para a oficina do Aeroclub de Bragança Paulista, estão efetuando as revisões conforme o previsto no manual que as descreve, notadamente no que se refere aos cuidados com o manuseio dos virabrequins quando da sua instalação e remoção dos referidos motores, de forma a impedir a formação de riscos superficiais e/ou amassamentos nessas peças.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 22 de junho de 2017.