



**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		
23FEV2011 - 13:50 (UTC)	SERIPA VII	I-599/CENIPA/2018		
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)	SUBTIPO(S)		
INCIDENTE	[SCF-PP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR	FALHA DE MOTOR EM VOO		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS	
CLAREIRA JARAQUI 1	COARI	AM	04°48'00"S	055°09'00"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PR-MEX	SIKORSKY AIRCRAFT	SK 61N
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
OMNI TÁXI AÉREO LTDA.	TPX	TRANSPORTE AÉREO NÃO REGULAR

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

### 1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Urucu (SBUY), Coari, AM, com destino à clareira Jaraqui 1, por volta das 11h45min (UTC), a fim de transportar carga externa, com dois pilotos a bordo.

Na aproximação final para pouso, a tripulação ouviu um ruído semelhante a um *stall* de compressor. Foi observada a queda nos parâmetros do motor e, na sequência, houve o apagamento do motor nº 2.

A carga externa foi liberada e o piloto efetuou o pouso monomotor.

A aeronave não teve danos.

Os dois tripulantes saíram ilesos.

### 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo de transporte de carga externa.

Os pilotos estavam com os Certificados de Capacidade Física (CCF) válidos e possuíam as habilitações de aeronave tipo S61 (que incluía o modelo SK-61N) e Voo por Instrumentos - Helicóptero (IFRH) válidas. Eles possuíam experiência no tipo de voo.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido e estava dentro dos limites de peso e balanceamento. As escriturações das documentações técnicas estavam atualizadas.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

Durante a aproximação para uma clareira, o piloto ouviu um ruído proveniente do motor, seguido de alterações nos parâmetros e apagamento do motor nº 2.

Os exames, testes e pesquisas realizados no motor da aeronave foram acompanhados pelo engenheiro da empresa operadora, no Canadá, na oficina Heli-One, que mantinha um contrato de manutenção dos motores dos helicópteros S61 da operadora envolvida nesta ocorrência.

Os resultados obtidos nestes exames apontaram para uma falha na Unidade Controladora de Combustível - *Fuel Control Unit* (FCU), devido à contaminação por limalhas. As limalhas, segundo o laudo, eram provenientes de um desgaste excessivo no Filtro Purificador Centrifugo - *Filtre Centrifugal Purifier* (FCP).

A empresa Heli-One enviou a FCU para inspeção e teste na empresa Columbia Helicopters, Inc., nos Estados Unidos, com o objetivo de determinar se a quantidade de limalha encontrada foi suficiente para causar o apagamento do motor. O resultado obtido neste segundo teste apontou que a quantidade não seria suficiente para causar o apagamento, isoladamente.

No entanto, esta comissão apurou junto à engenharia da empresa operadora que outros fatores contribuintes estavam ligados à manutenção, dentre eles, uma regulagem inadequada do Atuador das Palhetas Estatoras do Compressor - *Stator Vane Actuator* (SVA).

A regulagem inadequada da abertura da SVA fazia com que o motor operasse acima da temperatura normal, o que poderia ter levado ao superaquecimento das *blades* da turbina de potência. Adicionalmente, como o fluxo de ar no compressor sofre alterações, em combinação com algum problema de alimentação de combustível na FCU, poderia levar ao surgimento de *stall* e apagamento do motor.

Apurou-se que o FCP estava desbalanceado, o que provocou o roçamento de sua parede interna, causando as limalhas que foram encontradas na FCU.

Embora o laudo da empresa afirme que a quantidade de limalha não era suficiente para causar o apagamento, o problema não foi observado levando-se em consideração a combinação das duas discrepâncias associadas, ou seja, a regulagem inadequada da SVA e o desbalanceamento do FCP, que originou limalhas que foram para a FCU, causando, dessa forma, o apagamento do motor.

A empresa de manutenção Heli-One, contratada para manutenção dos motores, não apresentou resultados técnicos que explicassem o que estava motivando o desbalanceamento nos Filtros Purificadores Centrífugos.

### **3. CONCLUSÕES**

#### **3.1. Fatos**

- a) os pilotos estavam com os Certificados de Capacidade Física (CCF) válidos;
- b) os pilotos estavam com as habilitações de aeronave tipo S61 (que incluía o modelo SK-61N) e Voo por Instrumentos - Helicóptero (IFRH) válidas;
- c) os pilotos possuíam experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das documentações técnicas estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) na final curta para pouso na clareira Jaraqui 1, o piloto ouviu ruído semelhante a *stall* de compressor;
- i) observou-se queda nos parâmetros e, na sequência, o apagamento do motor nº 2;
- j) o piloto alijou a carga e pousou monomotor;
- k) durante a pesquisa da pane, o Filtro Purificador Centrífugo foi encontrado desbalanceado e com marcas de roçamento;
- l) o motor foi enviado para a oficina Heli-One, no Canadá, onde foi testado em bancada e confirmada a contaminação por limalha na FCU;
- m) a FCU foi enviada para a empresa Columbia Helicopters, USA, cujo resultado apontou que a quantidade de limalha, por si só, não causaria o apagamento do motor;
- n) a SVA estava fora do ajuste previsto no manual do fabricante, alterando o fluxo de ar no compressor, causando um aumento na sua temperatura;
- o) a combinação das duas discrepâncias associadas, ou seja, a regulagem inadequada da SVA e o desbalanceamento do FCP, que originou limalhas que foram para a FCU, causaram o apagamento do motor;
- p) a aeronave não teve danos; e
- q) os pilotos saíram ilesos.

#### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Manutenção da aeronave - indeterminado.

#### 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

##### Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

Não há.

#### 5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

A direção de engenharia e manutenção da empresa operadora adotou como medida preventiva, uma inspeção em todos os FCP Centrífugos dos motores da frota de S61, sendo que em mais dois motores foram encontradas discrepâncias no tocante ao desbalanceamento dos filtros.

No manual de manutenção do motor constava uma inspeção no Filtro Purificador Centrífugo a cada 600 horas. Esta periodicidade estava sendo cumprida pela empresa operadora, conforme previsto.

No entanto, em razão do problema ter sido observado em outros motores, a empresa adotou como medida preventiva uma mudança na periodicidade da inspeção, que passou a ser a cada 100 horas ou 90 dias, o que vencesse primeiro.

Em, 28 de outubro de 2019.

