



# 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 da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), da qual o Brasil é país signatário, o propósito dessa atividade não é determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final Simplificado (SUMA), 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 (SUMA) para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Este Relatório Final Simplificado (SUMA) 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 (SUMA)

#### 1. Informações Factuais

##### 1.1. Informações Gerais

##### 1.1.1 Dados da Ocorrência

DADOS DA OCORRÊNCIA			
Nº DA OCORRÊNCIA	DATA - HORA	INVESTIGAÇÃO	SUMA Nº
---	16/DEZ/2012 - 20:00 (UTC)	SERIPA IV	A-617/CENIPA/2014
CLASSIFICAÇÃO DA OCORRÊNCIA	TIPO DA OCORRÊNCIA	COORDENADAS	
ACIDENTE	FALHA DO MOTOR EM VOO	23°30'27"S	046°38'04"W
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	
REPRESA DE GUARAPIRANGA	SÃO PAULO	SP	

##### 1.1.2 Dados da Aeronave

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PR-IJU	ROBINSON HELICOPTER	R22 BETA
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
RANGEL - ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL LTDA	PRI	INSTRUÇÃO

##### 1.1.3 Pessoas a Bordo / Lesões / Danos Materiais

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

## 2. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo do Campo de Marte, SP (SBMT), para um voo de instrução, com um instrutor e um aluno a bordo.

Na última etapa do voo, após a decolagem, o motor apresentou perda de potência. A aeronave perdeu altura e chocou-se contra o solo.

A aeronave teve danos substanciais nos rotores de cauda e principal, cabine, motor e esquis.

Os pilotos sofreram lesões leves.

## 3. Comentários

Tratava-se de um voo de instrução utilizando-se uma área às margens da Represa de Guarapiranga.

As condições meteorológicas eram favoráveis ao voo por referencias visuais (VFR).

A aeronave encontrava-se dentro dos limites de peso e balanceamento.

O instrutor declarou aos investigadores que, após a decolagem, percebeu a perda de potência do motor e na sequência o apagamento deste antes do impacto.



Figura 1 - Local da última decolagem, distância percorrida e local da parada final da aeronave .

Nas entrevistas, ambos ocupantes afirmaram que não houve nenhuma redução involuntária do motor, e não foi constatado qualquer desligamento inadvertido de interruptores que possa ter comprometido o funcionamento da aeronave.

Durante Ação Inicial, foram recolhidas para análises laboratoriais amostras do combustível existente no interior dos tanques da aeronave. O Relatório de Ensaio emitido pelo IAE - Divisão de Propulsão - Subdivisão de Engenharia / DCTA demonstrou que as amostras de combustível apresentavam os parâmetros químicos e físicos previstos pela Resolução ANP nº01/2009.

O motor que equipava a aeronave PR-IJU foi analisado por uma equipe de técnicos, supervisionada por engenheiros mecânicos do IAE / DCTA.

Após a remoção do motor da aeronave acidentada, uma inspeção visual foi realizada e constatou-se que havia um leve amassamento no tubo de escapamento e uma pequena deformação por compressão no filtro de ar do motor. O filtro de óleo

encontrava-se limpo, desobstruído e sem impurezas e também apresentava uma deformação, mas que não comprometia seu funcionamento.

Foi realizado um giro manual no eixo de manivelas, onde foi constatado quem não havia travamento das partes internas do motor.

Após a verificação manual, o motor foi instalado em um outro helicóptero similar para testes.

Durante a instalação e ajustes do motor, foi percebido que a alavanca de controle de mistura do carburador estava solta em relação à haste da válvula de controle da mistura. Verificou-se também que o pino-trava da alavanca estava rompido, o que permitia o movimento independente entre a alavanca e a haste da válvula de controle de mistura. Esse movimento livre anulava o comando do piloto sobre a alavanca.

O conjunto do carburador foi levado ao DCTA, para que fosse feita uma análise junto a Divisão de Materiais a fim de identificar o mecanismo de fratura do pino-trava.

Ficou evidente que o pino-trava do conjunto válvula de mistura/alavanca de controle de mistura do carburador estava com sua extremidade rompida. A falta de torque do parafuso da alavanca, ou algum problema dimensional entre a haste da válvula e o diâmetro da alavanca de comando, fez com que o pino-trava fosse o único componente a garantir o giro correto do conjunto válvula e alavanca de controle de mistura. O rompimento do pino-trava pode ter permitido o movimento da válvula de mistura, independente do comando do piloto. Com isso, pode ter ocorrido a redução de combustível com conseqüente perda de potência do motor.



Figura 2 - Vista aproximada do pino da trava.

O Relatório Técnico chegou à conclusão que a região do furo do pino de acoplamento da alavanca de controle de mistura no carburador, onde é inserido o grampo de fixação, apresentou deformação plástica, assim como o grampo fraturado. Esses aspectos indicam que o rompimento do grampo ocorreu em função do trabalho entre o grampo e o furo da haste de acoplamento da válvula de controle de mistura no carburador. Esse trabalho pode ter ocorrido devido à falta de torque no parafuso de fixação da alavanca de controle de mistura do carburador.

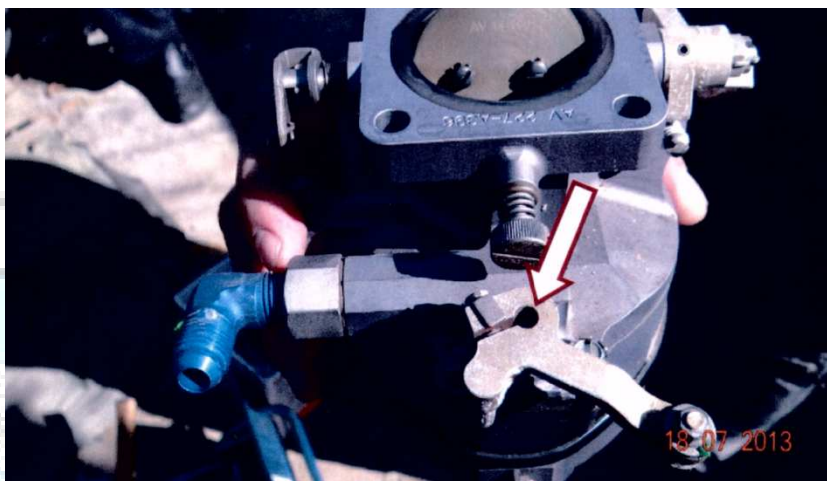


Figura 3 - Vista da alavanca montada no carburador. Observa-se que a extremidade da haste da válvula não está visível.



Figura 4 - Haste da válvula de controle de mistura sem a alavanca.

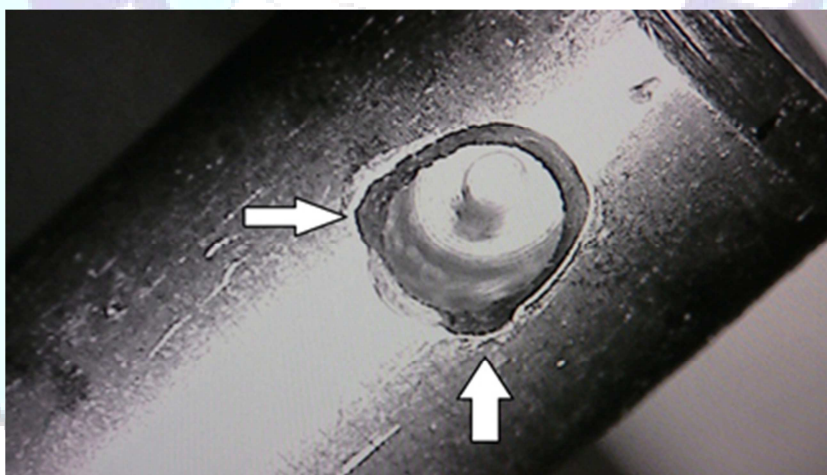


Figura 5 - O abaulamento do furo e duas deformações mais acentuadas indicados pelas setas. O abaulamento foi provocado pelo movimento do grampo no interior do furo.

Após a substituição da alavanca, o motor foi girado em outra aeronave similar e apresentou funcionamento normal em todos os regimes a que foi submetido.

O Relatório Técnico sobre a investigação do grupo motopropulsor da aeronave concluiu que o motor estava operacional, porém não desenvolvia potência no instante em que ocorreu o impacto contra o terreno.

Com base nas análises do sistema de combustível, bem como nos testes realizados no motor da aeronave e no carburador instalado no motor, foi possível inferir que a perda de potência esteve diretamente associada ao rompimento do pino-trava do conjunto válvula de mistura/alavanca de controle de mistura do carburador, permitindo o movimento da válvula, independente do comando do manete na cabine de comando.

Não foi possível determinar se a folga entre a haste e a alavanca foi provocada por falta de torque no parafuso de fixação da alavanca ou por algum problema dimensional.

Não foi possível determinar quando foi realizada a última manutenção no carburador da aeronave. O manual de manutenção não previa uma inspeção específica para a haste do carburador, mas existe, dentro das inspeções de 100 horas itens que verificam o carburador e na remoção e na instalação.

### 3.1 **Fatores Contribuintes**

- Manutenção

### 4. **Fatos**

- a) o instrutor e o aluno estavam com os Certificados Médico Aeronáutico (CMA) e o Certificados de Habilitação Técnica (CHT) válidos;
- b) o instrutor era qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o voo;
- c) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade válido;
- d) a escrituração das cadernetas de célula e motor estavam atualizadas;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) a aeronave decolou de SBMT para a realização de voo de instrução;
- g) no início da última decolagem, a aeronave apresentou perda de potência e, na sequência, apagamento do motor;
- h) a aeronave voou por 400m até impacto contra o solo;
- i) a investigação verificou que a haste de controle da mistura do carburador estava solta;
- j) o instrutor e aluno sofreram lesões leves; e
- k) a aeronave teve danos substanciais.

### 5. **Ações Corretivas**

Nada a relatar.

### 6. **Recomendações de Segurança**

**À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)**

**A-617/CENIPA/2014 – 001**

**Emitida em: 15/04/2015**

Alertar aos operadores de aeronaves R22 a verificação da fixação da haste de controle da mistura do carburador, por ocasião da próxima inspeção de 100 horas.

**À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)**

**A-617/CENIPA/2014 – 002**

**Emitida em: 15/04/2015**

Alertar às oficinas de aviação homologadas para a manutenção de aeronaves R22 a verificação da fixação da haste de controle da mistura do carburador, por ocasião da próxima inspeção de 100 horas.

Em, 15 de abril de 2015.

