



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 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 (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
---	02/AGO/2012 - 12:40 (UTC)	SERIPA VI	A-531/CENIPA/2014
CLASSIFICAÇÃO DA OCORRÊNCIA	TIPO DA OCORRÊNCIA	COORDENADAS	
ACIDENTE	FALHA DO MOTOR EM VOO	16°41'05"S	049°20'48"W
LOCALIDADE		MUNICÍPIO	UF
LOTEAMENTO TROPICAL VERDE		GOIÂNIA	GO

1.1.2 Dados da Aeronave

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PR-LTB	CESSNA AIRCRAFT	150L
OPERADOR		REGISTRO
AERoclube de GOIÁS		TPP
		OPERAÇÃO
		PRIVADA

1.1.3 Pessoas a Bordo / Lesões / Danos Materiais

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

2. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Nacional de Aviação (SWNV), no município de Goiânia, GO, com um instrutor e um piloto-aluno a bordo, para um voo de local de instrução.

No circuito de tráfego, a cerca de 1.000 pés de altura, a aeronave apresentou perda de potência no motor.

Os pilotos declararam emergência ao Controle Anápolis (APP-AN) e realizaram o pouso da aeronave em uma rodovia na cidade de Goiânia, GO.

Após o pouso, a aeronave colidiu contra um banco de areia e capotou.

Os pilotos tiveram lesões leves.

A aeronave teve danos no motor, na hélice, na fuselagem, nas asas e no trem de pouso.



Figura 1 – Situação da aeronave após a ocorrência. |

3. Comentários/Pesquisas

Segundo relatos, os quatro cilindros do motor foram substituídos na última revisão geral, porém, não houve escrituração desse serviço nas cadernetas da aeronave.

De acordo com a caderneta de célula, a aeronave realizou a inspeção de 100 horas em 29JUN2012.

No dia 02JUL2012, a aeronave efetuou um voo de 30 minutos. Após esse voo, até o dia 06JUL2012, não houve registro de voo no diário de bordo.

Nas cadernetas da aeronave, e no diário de bordo não foram encontrados motivos que justificassem a sua não aeronavegabilidade, no período de 03JUL2012 a 05JUL2012.

No dia 05JUL2012, havia um registro de troca de carburador do motor. Contudo, por meio de relatos de testemunhas, foi informado que, no período entre 03JUL2012 e 05JUL2012, o motor da aeronave apresentou indícios de limalha.

De 06JUL2012 até a data do acidente, a aeronave voou todos os dias, exceto nos dias 22AGO2012, 24AGO2012 e 01SET2012.

De acordo com as cadernetas da aeronave, a última inspeção do tipo "50 horas" foi realizada na Oficina Aerobras Aviação, localizada na cidade de Goiânia, GO, em 16JUL2012.

Foi relatado que, aproximadamente, três dias antes do acidente, houve a substituição de um cilindro, entretanto, não houve registro de reparo no diário de bordo ou na caderneta de motor.

Por ocasião do acidente, a aeronave estava com 5.474 horas e 35 minutos no total e com 46 horas e 55 minutos após a última inspeção.

Durante o voo, quando próximo ao circuito de tráfego, a aeronave apresentou perda de potência e os pilotos declararam emergência ao Controle Anápolis (APP), prosseguindo para pouso em uma via pública na cidade de Goiânia, GO.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

Os tripulantes possuíam experiência para conduzir o voo e estavam com as habilitações e certificados médicos válidos.

A equipe da Ação Inicial observou que as pás da hélice apresentavam torção no sentido contrário ao deslocamento da aeronave, evidenciando a situação de perda ou baixa potência do motor relatada pelos pilotos.



Figura 2 - Torção da pá da hélice indicando baixa potência do motor no momento do impacto.

Foi observado que um *nipple* de conexão da linha de combustível dos tanques para o filtro não estava devidamente ajustado. Estava conectado somente por um filete de rosca, conforme Figura 3 e 04. Nessa condição, poderia ocorrer um vazamento do combustível comprometendo a razão da mistura ar/combustível.

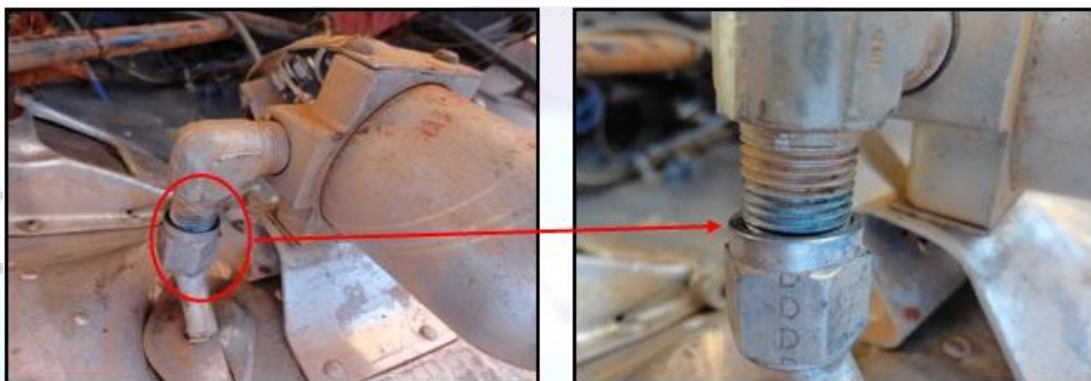


Figura 3 – *Nipple* de conexão da linha de combustível sem o ajuste previsto.



Figura 4 – *Nipple* ajustado em outra aeronave, indicando a diferença entre o encontrado e o previsto.

O *nipple* faz parte do sistema de combustível, permitindo o fluxo do fluído dos tanques para a entrada do filtro, localizado na parede de fogo do motor.

Após a filtragem, o combustível segue para o carburador e, em seguida, para a câmara de combustão dos cilindros conforme esquema a seguir:

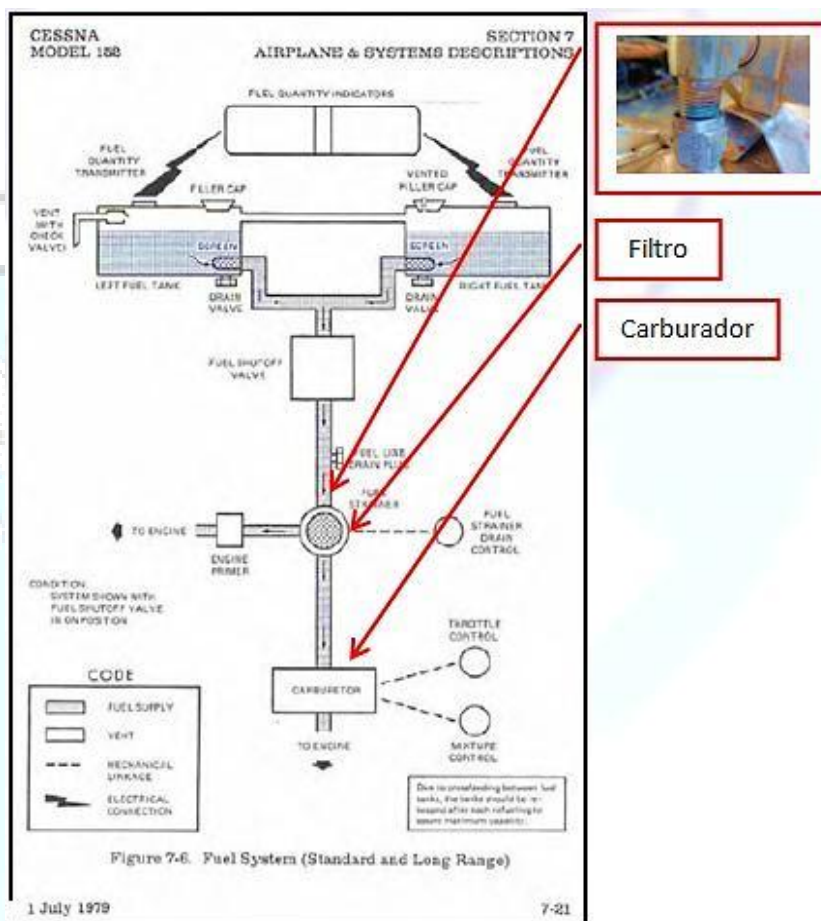


Figura 5 – Esquema do sistema de combustível da aeronave.

Ao chegar ao carburador, o combustível é dosado (mistura - ar + combustível), seguindo posteriormente para o motor, onde ocorrerá sua queima.

Dependendo da intensidade do vazamento, a mistura poderá se tornar incombustível (mistura pobre), devido à redução da quantidade de fluido.

Essa condição, portanto, poderia contribuir para uma perda de potência ou, até mesmo, para um apagamento do motor.

Após os trabalhos de campo, os principais componentes do motor e de seus sistemas foram testados, a fim de se verificar a funcionalidade e a condição.

Além disso, procedeu-se a abertura do motor e verificação interna dos componentes, a fim de se identificar os prováveis fatores que poderiam ter contribuído para o mau funcionamento do motor.

Foram encontrados os seguintes resultados:

- Teste dos magnetos (PN: 4301 e SN: 93030023 e 93030017) e cablagens:

Os dois magnetos, com as respectivas cablagens, foram testados em oficina homologada e em bancada apropriada, e encontravam-se em perfeito estado de conservação e funcionamento.

- Teste dos ignitores:

Foi observado que os ignitores do cilindro 1, 3 e 4 apresentavam-se sujos por óleo lubrificante do motor, porém, todos os oito ignitores foram testados em bancada apropriada e não revelaram indícios de mau funcionamento.

Todos os eletrodos apresentavam-se ajustados e sem nenhum grau de corrosão, fornecendo o centelhamento adequado.

- Carburador tipo boia (PN 10-4894-1 e NS BE-14-9553):

O componente foi desmontado e analisado, não apresentando indícios de anormalidade que pudessem comprometer o seu funcionamento.

- Testes dos componentes do motor:

Durante os testes de compressão dos cilindros, foi observado que os cilindros 1 e 4 apresentavam taxa de compressão nula (0 PSI).

Além disso, o cilindro 3 apresentou taxa de compressão (20 PSI), muito abaixo do desejado.



Figura 6 – Cilindro 3 com baixa taxa de compressão (20 PSI).

Após a retirada dos quatro cilindros e desmontagem das respectivas válvulas de admissão e escapamento, foi constatado o travamento da válvula de admissão do cilindro 1 em sua guia, na posição aberta.



Figura 7 – Cilindro 1 com a válvula de admissão travada na posição aberta.

Este processo de travamento da válvula em motores convencionais pode ocorrer, dentre outros fatores, devido à corrosão, condições ambientais, modo de operação do motor, uso de combustível com excesso de chumbo, técnicas inadequadas de correção da mistura, temperaturas elevadas nas guias e sedes de válvulas. Este último, provavelmente, ocasionou o travamento.

O motivo mais frequente para temperaturas elevadas nas válvulas é o vazamento pelas sedes guias. Uma válvula que não esteja assentada em sua sede adequadamente, ou esteja com folga excessiva em sua guia, poderá conduzir grande quantidade de calor para a cabeça do cilindro.

A grande quantidade de calor transmitida àquela região poderá contribuir para a fundição da válvula em sua guia, ocasionando o travamento.

Foi observado ainda que os cilindros 3 e 4 apresentavam óleo lubrificante do motor nas cabeças dos êmbolos e ignitores, além de estarem com indícios do fenômeno “espelhamento”, na parede interna do mesmo.



Figura 8 – Cilindros com presença de óleo e fenômeno do espelhamento na parede interna.

O espelhamento é um fenômeno que pode ocorrer durante um inadequado processo de amaciamento do cilindro.

Neste, as rugosidades e as tramas cruzadas são reduzidas pelo atrito entre os anéis de segmento e a parede interna do cilindro.

Quando ocorre este espelhamento, significa dizer que o óleo, oxidado pelo excesso de calor, oriundo do atrito entre os anéis de segmento e a parede interna do cilindro, se depositou como uma camada de verniz sobre as rugosidades em toda a extensão da usinagem até os picos e tramas cruzadas.

Essa camada “envernizada” de óleo pode provocar problemas de assentamento e/ou deslizamento dos anéis de segmento.

Como resultado, poderá ocorrer um vazamento de compressão comprometendo a potência disponível.

Dessa forma, as baixas taxas de compressão apresentadas pelos cilindros 1 (0 PSI), 3 (20 PSI) e 4 (0 PSI), possivelmente, estariam relacionadas ao processo de espelhamento.

3.1 Fatores Contribuintes

- Manutenção da aeronave.

4. Fatos

- os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- os pilotos eram qualificados e possuíam experiência suficiente para realizar o voo;
- a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- as condições meteorológicas eram favoráveis para o voo visual;
- durante o tráfego houve perda de potência;
- os pilotos realizaram um pouso forçado em uma avenida;
- após o pouso a aeronave bateu em um baranco e capotou;
- foi constatado que um *nipple* de conexão da linha de combustível dos tanques para o filtro não estava conectado adequadamente, estando acoplado somente por um filee de rosca;
- foi observado, em testes de bancada, que os cilindros nº1 e nº4 estavam com taxa de compressão nula e o cilindro nº 3 estava com baixa taxa de compressão;
- foi constatado, em oficina homologada, o travamento da válvula de admissão do cilindro 1 em sua guia, na posição aberta;
- a aeronave teve danos no motor, na hélice, na fuselagem, nas asas e no trem de pouso; e
- os pilotos saíram ilesos.

5. Ações Corretivas adotadas

Nada a relatar.

6. Recomendações de Segurança

Não há.

Em, [15 de julho de 2015.]

