

**COMANDO DA AERONÁUTICA
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**

**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS**



RELATÓRIO FINAL

AERONAVE: PT-ORU

MODELO: C-210

DATA: 30 JUN 2003

AERONAVE	Modelo: C-210	OPERADOR: SM – Laminados de Madeira Ltda
	Matrícula: PT-ORU	



ACIDENTE	Data/hora: 30 JUN 2003 – 10:05 h	TIPO: Falha de motor em vôo
	Local: SWJI	
	Cidade, UF: Ji- Paraná- RO	

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, cuja conclusão baseia-se em fatos ou hipóteses, ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste relatório para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos ao SIPAER. Este relatório é elaborado com base na coleta de dados efetuada pelos elos SIPAER, conforme previsto na NSCA 3-6.

I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave decolou de Colniza – MT para Ji–Paraná com um tripulante a bordo, para uma etapa prevista de 01:10 h, com 01:40 h de autonomia.

O nivelamento deu-se inicialmente no FL 065 e, após 00:15 h de vôo, a aeronave ascendeu para o FL 085.

A aproximadamente 15 minutos do destino, foi percebido um aumento na temperatura da cabeça do cilindro e na exaustão dos gases.

No intuito de reduzir as temperaturas, o piloto abriu o flape de refrigeração do motor, reduziu a potência e enriqueceu a mistura.

Em seguida, o motor apresentou uma queda brusca de potência, tendo o piloto avançado as manetes e ligado a bomba auxiliar de combustível.

Sem qualquer reação imediata do motor, o piloto reduziu parcialmente a manete de potência e desligou a bomba auxiliar, o que fez o motor voltar a funcionar, porém de maneira áspera.

Desde a apresentação da anormalidade a aeronave perdeu cerca de 1300 ft, tendo o piloto optado por prosseguir o voo no FL 065.

Estando a 10 minutos do destino, a aeronave iniciou a descida. A 4 minutos de Ji-Paraná, o motor voltou a apresentar queda brusca de potência, sem que o piloto conseguisse restabelecê-la.

Com potência reduzida, a aeronave impactou com a asa esquerda com árvores de um pasto, a 200m da cabeceira 20 de Ji-Paraná e colidiu com o solo.

A aeronave sofreu danos graves e o seu ocupante, lesões leves.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	01	-	-
Ilesos	-	-	-

2. Materiais

a. À aeronave

A aeronave sofreu danos graves no motor, estabilizador horizontal e profundor, bem como danos leves nas demais estruturas e nas asas.

b. A terceiros

Não houve.

III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas voadas	PILOTO
Totais	2.550:00
Totais nos últimos 30 dias	26:30
Totais nas últimas 24 horas	01:00
Neste tipo de aeronave	132:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	26:30
Neste tipo nas últimas 24 horas	01:00

b. Formação

O piloto foi formado pelo Aeroclub de Birigui – SP em 1990.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença de Piloto de Linha Aérea - PLA, e estava com as Habilitações tipo MNTE e MLTE válidas, bem como com o seu cartão IFR.

d. Qualificação e experiência para o tipo de voo

O piloto era qualificado na operação da aeronave e no tipo de voo.

e. Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o seu Certificado de Capacidade Física – CCF, válido.

2. Informações sobre a aeronave

A aeronave, monomotora, modelo C-210, fabricada pela CESSNA AIRCRAFT, com o número de série 21064864, estava com o seu Certificado de Aeronavegabilidade válido.

Seu certificado de Matrícula, de nº 13596, fora expedido em 29 AGO 2001.

Sua última inspeção, do tipo 100 horas e IAM, bem como a Revisão Geral no motor, foram realizadas em 30 MAIO 2003, tendo voado 32 h após os trabalhos.

A aeronave somava 4518:25 h totais de voo por ocasião do acidente.

A aeronave estava equipada com um motor Continental IO-520-L13A, número de série 577092, somando 2.850:25 h totais, sendo 32 h após a última revisão e inspeção.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos, não se podendo atestar sua adequabilidade.

3. Exames, testes e pesquisas.

Foram conduzidos testes e pesquisas no motor, com foco na bomba mecânica de combustível.

A bomba sofreu teste operacional em bancada, vindo a apresentar defeito em sua operação, o que foi causado por partícula estranha alojada no ejetor.

Removida a partícula, a bomba funcionou normalmente dentro dos parâmetros especificados pelo manual do fabricante.

O entupimento do ejetor provocou a entrada de ar pelo orifício de retorno, impossibilitando o funcionamento normal da bomba.

A bomba mecânica de combustível e seus componentes estavam 32 h de operação após a última revisão.

O elemento filtrante do filtro de baixa pressão estava instalado lateralmente ao seu alojamento.

4. Informações meteorológicas

Nada a relatar.

5. Navegação

Nada a relatar.

6. Comunicação

Nada a relatar.

7. Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu fora de área de aeródromo.

8. Informações sobre o impacto e os destroços

A aeronave efetuou um pouso forçado em área cultivada, de pasto, em aclive.

Antes de colidir com o solo, a aeronave se chocou com uma árvore, vindo a girar 180° no eixo vertical, atingindo a posição de repouso na proa oposta, cerca de 200 metros antes da cabeceira 20 do aeródromo.

Os destroços ficaram concentrados, e não foram movimentados antes da ação inicial.

9. Dados sobre o fogo

Não houve fogo.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Nada a relatar.

11. Gravadores de Vão

Não requeridos e não instalados.

12. Aspectos operacionais

A aeronave foi abastecida com combustível suficiente para chegar ao seu destino e voar por mais trinta minutos.

Até o aumento excessivo de temperatura na cabeça do cilindro e da dos gases de exaustão, a aeronave não apresentara nenhum parâmetro anormal.

Para se contrapor ao aumento das temperaturas, o piloto abriu o flape de refrigeração do motor e reduziu a potência.

Com a redução da potência, o motor tendeu ao apagamento.

O piloto acionou a bomba elétrica de combustível, que serve para injetar combustível sob pressão no sistema, e avançou a manete de potência, conseguindo restabelecer os parâmetros normais do motor.

Com a execução de tais procedimentos, a aeronave perdeu aproximadamente 1300 ft de altitude e o piloto decidiu prosseguir a 6700 ft.

Sanados os problemas, foi desligada a bomba elétrica de combustível e o motor manteve-se operando normalmente.

No ponto ideal de descida, o piloto optou por baixar até a altura do tráfego.

O piloto não considerou a possibilidade de prosseguir em maior altitude até a vertical do aeródromo e proceder um tráfego de emergência.

O piloto há muito não realizara tal tipo de treinamento.

Já próximo do pouso, o motor voltou a apresentar outra queda brusca de potência sem que, desta vez, o piloto lograsse êxito na sua normalização, vindo a realizar um pouso forçado.

13. Aspectos humanos

a. Fisiológico

Não pesquisado.

b. Psicológico

Não pesquisado.

14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

15. Informações adicionais

Nada a relatar.

IV. ANÁLISE

Do Motor:

A falha do motor ocorreu devido à deficiência na alimentação de combustível, por baixo débito pela bomba mecânica, comprometida por impurezas no seu ejetor e posição incorreta do filtro de baixa pressão. Para que isso ocorresse, teríamos as seguintes hipóteses:

1ª Hipótese:

Apesar do combustível não ter apresentado impurezas e todo o sistema de combustível estivesse em boas condições, não se pode descartar a possibilidade de que, durante a operação de reabastecimento, alguma partícula estranha houvesse entrado pelo bocal de abastecimento e se alojado no interior do tanque.

Com a diminuição do volume de combustível, considerando que a aeronave estava abastecido para 01:40 h de vôo, impurezas alojadas no fundo (por decantação) do tanque teriam sido absorvidas pelo sistema, o que, somado ao desgaste do elemento filtrante da bomba, passaram pela folga existente e, por conseguinte, não foram filtradas, provocando o entupimento do ejetor.

2ª Hipótese:

Instalação ou serviços inadequados no filtro de combustível ou componentes periféricos. De fato, o elemento filtrante foi encontrado deslocado do seu centro, o que pode ter acarretado um desgaste do material e o desprendimento de partículas do próprio filtro, que contribuiriam para o acúmulo de partículas estranhas no ejetor.

3ª Hipótese:

Ingestão de partículas, devido a serviços de manutenção em local impróprio.

Com a abertura do motor e a realização de testes no sistema de combustível, é possível que a quantidade de partículas estranhas no referido ejetor tenha aumentado, alterando, com isso, a integridade da natureza da partícula que provocou o entupimento, além, é claro, da impossibilidade do filtro de baixa haver se deslocado de sua posição se a instalação fosse correta.

Dos procedimentos do Piloto:

O piloto, acertadamente, abriu o flape de refrigeração do motor e reduziu a potência, com o objetivo de diminuir as altas temperaturas de operação, primeira anormalidade na seqüência de eventos.

No entanto, o recuo da manete de potência comprometeu ainda mais a alimentação de combustível, reduzindo a potência disponível.

Acertadamente, o piloto ligou a bomba auxiliar de combustível, conseguindo restabelecer a normalidade do vôo.

Nesse caso específico, para a prevenção de um futuro apagamento, a bomba auxiliar deveria ser mantida ligada. No entanto, o piloto não dispunha de meios para interpretar acertadamente o que estava ocorrendo com o motor.

Na verdade, a bomba elétrica é utilizada, em geral transitoriamente, quando se apresenta alguma anormalidade na alimentação de combustível e quando serve como um sistema reserva, em fases críticas da operação, como a decolagem e o pouso. Em determinadas condições, seu uso contínuo pode vir mesmo a afogar o motor.

Com esse último raciocínio em mente, como o motor restabeleceu a normalidade após desligada a bomba, o piloto prosseguiu seu vôo normalmente. Se tivesse noção exata do que ocorria, provavelmente teria mantido a bomba ligada.

No ponto ideal de descida, o piloto optou por baixar até a altura do tráfego. Em situações de funcionamento anormal do motor, o procedimento mais conservativo seria manter uma margem de altura suficiente para, uma vez próximo do aeródromo, uma eventual perda de potência pudesse ser compensada pela capacidade da aeronave planar até o pouso.

Uma vez que o motor não apresentara mais anormalidades, o piloto desconsiderou essa hipótese. Fatores subjetivos como, experiência prévia na aeronave, a manutenção de um treinamento de tráfego de emergência e mesmo a confiança no equipamento, tudo isso dependente de cada personalidade, poderiam levar um piloto a considerar ou não aquela hipótese.

O manual de operação não previa que este procedimento fosse mandatário.

Se prosseguisse para um tráfego de emergência, havia uma grande possibilidade que o acidente não se consumasse, haja vista a experiência do piloto. No entanto, isso não se pôde afirmar com certeza, uma vez que acidentes também já ocorreram em perfis de tráfego de emergência, em situação real, ou em treinamento.

O piloto, há muito tempo, não realizara tal tipo de treinamento, que era previsto somente na fase de formação, mas não em cheques e recheques.

Já próximo do pouso, o motor voltou a apresentar outra queda brusca de potência sem que, dessa vez, o piloto lograsse êxito na sua normalização. Uma vez que não contava com altura suficiente, a aeronave não foi capaz de planar até a pista. Desse modo, o piloto prosseguiu para um pouso forçado no local que lhe pareceu mais apropriado.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos

- a. o piloto estava com o seu Certificado de Capacidade Física – CCF, válido;
- b. o piloto estava com as habilitações e licenças válidas;
- c. o piloto tinha suficiente experiência na operação da aeronave e no tipo de vôo proposto;
- d. os serviços de manutenção foram considerados periódicos, não se podendo atestar sua adequabilidade;
- e. a aeronave possuía combustível suficiente para realizar a etapa proposta e voar mais 30 minutos;
- f. a bomba de combustível afetada contava com somente 32 h de operação após revisão;
- g. durante abertura do motor e análise de seus componentes foi constatado que a bomba de combustível estava montada adequadamente; o ejetor de vapor estava entupido; e o elemento filtrante estava deslocado da sua posição normal;
- h. sanadas as primeiras anormalidades no motor, o piloto prosseguiu o vôo num perfil para um tráfego com potência; e
- i. apresentando-se nova perda de potência, o piloto não foi capaz de saná-la e a aeronave não contava com altitude suficiente para prosseguir, sem potência, até a pista do aeródromo, vindo a realizar um pouso forçado.

2. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

(1) Fisiológico - Não contribuiu.

(2) Psicológico - Não contribuiu.

b. Fator Material

Não contribuiu.

c. Fator Operacional

(1) Deficiente Manutenção – Indeterminado

A posição na qual foi encontrado o elemento filtrante do filtro de baixa pressão não correspondia ao previsto no manual da aeronave, o que pode ter possibilitado a passagem de partícula estranha e entupimento do ejetor de vapor.

(2) Deficiente Julgamento - Indeterminado

Ao restabelecer a normalidade do voo, após o primeiro indício de pane do motor, o piloto iniciou a descida para a altitude de tráfego, sem considerar a possibilidade de novas anormalidades.

(3) Deficiente Planejamento – Indeterminado

Com o retorno à normalidade do voo, o piloto optou por iniciar a descida, surpreendendo-se (por falta de um planejamento prévio), por não haver altura suficiente para realizar o procedimento de emergência na vertical da pista.

VI. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

Recomendação de Segurança, conforme definido na NSMA 3-9 de JAN 96, é o estabelecimento de uma ação ou conjunto de ações emitidas pelo Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica, de CUMPRIMENTO OBRIGATÓRIO pelo órgão ao qual foi dirigida, em ação, prazo e responsabilidade nela estabelecidas.

1. O SERAC 7, através da Divisão Técnica Operacional deverá, no prazo de três meses:
 - a) Verificar a aplicação do exercício de “pane simulada” na vertical de aeródromo, quando da realização de Cheque e Recheque de tripulantes.
 - b) Verificar a qualidade de instrução ministrada nos Aeroclubes, quanto à realização de pane simulada na vertical de aeródromos.
 - c) Intensificar a fiscalização nos serviços realizados pelas empresas de manutenção.
2. O operador deverá, no prazo de três meses:

Através do Setor de Operações, prover meios para que seus tripulantes efetuem treinamento de pane simulada na vertical de aeródromo.
3. Os SERACS 1,2,3,4,5, 6 e 7 deverão, no prazo de três meses:

- a) Dar ampla divulgação dos fatores contribuintes que estiveram presentes neste acidente, como forma de prevenção e alerta, a fim de se evitar que novas ocorrências como a do sinistro em questão, tornem a ocorrer.
- b) Verificar, junto aos aeroclubes dentro de suas respectivas áreas de circunscrição, a qualidade da instrução ministrada por seus instrutores, quando da realização do exercício de “pane simulada” na vertical do aeródromo.

4. O SERAC 7 deverá, num prazo de seis meses:

Realizar Curso de Padronização de Instrutores para todos aqueles que desenvolvem a atividade de instrutores de vôo dentro da sua circunscrição.

Em / / 2005.