

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

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



RELATÓRIO FINAL

AERONAVE: PT-NMD

MODELO: EMB-710C

DATA: 04 FEV 2003

AERONAVE	Modelo: EMB-710C Matrícula: PT-NMD	OPERADOR: Orostrato Olavo Silva Barbosa
ACIDENTE	Data/hora: 04 FEV 2003 – 11:45P Local: Fazenda São José do “OB” Município, UF: Tapiratiba - SP.	TIPO: Falha do motor em vôo



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

Tratava-se de um vôo para transporte de três passageiros, com decolagem da Fazenda São José do “OB”, localizada no município de Tapiratiba, SP, até o município de Passos, MG.

Durante a corrida de decolagem, momentos após a saída do solo, testemunhas relataram o barulho de uma redução brusca do motor da aeronave. O piloto retornou à pista e tentou fazer um cavalo-de-pau para manter-se nos limites da mesma.

A aeronave ultrapassou os limites da cabeceira, desceu uma ribanceira e projetou-se em direção a uma estrada existente, explodindo no impacto com o solo.

O piloto e os três passageiros faleceram carbonizados no local do acidente e a aeronave ficou completamente destruída.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	01	03	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Illesos	-	-	-

2. Materiais

a. À aeronave

A aeronave foi totalmente consumida pelas chamas, ficando completamente destruída.

b. A terceiros

Não houve.

III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas de vôo	PILOTO
Totais	5.609:50
Totais nos últimos 30dias	08:25
Totais nas últimas 24 horas	00:00
Neste tipo de aeronave	207:40
Neste tipo nos últimos 30 dias	00:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	00:00

b. Formação

O piloto foi formado pelo Aeroclube de Uberaba em 1975.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença de Piloto de Linha Aérea, categoria avião, e estava com suas habilitações, Classe Monomotor, Multimotor terrestre e IFR válidas.

d. Qualificação e experiência para o tipo de vôo realizado

O piloto possuía qualificação e experiência suficiente para o tipo de vôo que iria realizar.

e. Validade da inspeção de saúde

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

2. Informações sobre a aeronave

A aeronave, tipo monomotor de asa baixa, modelo EMB-710C Carioca, fabricada pelo EMBRAER (Neiva) em 1978, tinha o número de série 710.177.

O Certificado de Aeronavegabilidade estava válido.

A última inspeção, tipo IAM, foi realizada na Oficina da AEROMEC Comercial LTDA em 02 SET 2002, estando a aeronave com 1.282 h 05 min. Até o acidente, a aeronave voou 05 h 55 min.

A aeronave estava equipada com um motor Lycoming, modelo O/540B4B5, número de série L-18146-40A, e uma hélice Hartzell, modelo HC-C2YK-1BF, número de série CH19153.

O conjunto motor/hélice possuía 1.288 h 50 min totais, 220 h 55 min após a última revisão geral e 49 h 25 min após a última inspeção.

As Cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

Os serviços de manutenção foram considerados adequados e periódicos.

A aeronave possuía capacidade para transporte de três passageiros, além do piloto, sendo permitidos 1.361Kg para decolagem. A aeronave pesava 1.340kg no momento da decolagem.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e CG especificados pelo fabricante.

3. Exames, testes e pesquisas

Os exames realizados no laboratório de investigação de acidentes da Divisão de Propulsão do Instituto de Aeronáutica e Espaço - IAE evidenciaram os seguintes aspectos:

- Os componentes internos do motor (válvulas, bielas e velas) estavam sem acúmulo de resíduos que pudessem interferir negativamente em seu funcionamento.
- Os componentes do carburador, desconsiderados os danos causados pelas chamas, estavam sem anormalidades significativas.
- Os magnetos, apesar de danificados pelas chamas, não apresentavam indícios de mau-funcionamento.
- O filtro de combustível estava em condições normais de operação, sem resíduos que pudessem comprometer sua efetividade;
- A hélice estava com passo mínimo e apresentava sinais de baixa potência, no momento do impacto.
- O disco da válvula seletora de combustível (componente interno) estava parcialmente acionado, o que poderia resultar na restrição do fluxo de combustível para a bomba. Tal fato pode ser decorrente de acionamento inadequado por parte do piloto, diferença de amplitude entre o comandado e o deslocamento efetivo do disco (por desgaste do material), mudança de posição devido ao impacto ou falha de projeto, no que se refere à inexistência de dispositivos, no disco, que assegurem seu encaixe automático no ressalto previsto.

O fabricante não previa a inspeção dos componentes internos da válvula seletora de combustível.

4. Informações meteorológicas

Segundo testemunhas, as condições meteorológicas eram favoráveis ao vôo visual, com a visibilidade acima de 10 Km e sem nebulosidade significativa.

5. Navegação

Nada a relatar.

6. Comunicação

Nada a relatar.

7. Informações sobre o aeródromo

Trata-se de um aeródromo privado, do próprio operador.

A pista da Fazenda São José "OB" (SDOB) possui 1.240 m de comprimento por 23 m de largura, é asfaltada e possui superfície regular. Está situada a 788 ft de altitude, sendo ainda um aeródromo registrado.

O prolongamento do eixo da cabeceira 13, utilizada na decolagem, é irregular e apresenta desnível de até 15 m.

O aeródromo não possui serviço contra-incêndio ou de salvamento.

8. Informações sobre o impacto e os destroços

A aeronave colidiu com o solo em atitude invertida, no dorso e com proa 180° defasada da empregada na decolagem.

Após a explosão e incêndio, os destroços permaneceram concentrados em uma estrada de terra.

9. Dados sobre o fogo

Houve explosão e incêndio após o impacto, em decorrência da grande quantidade de combustível existente nos tanques.

A alta velocidade da propagação e a duração das chamas, após o impacto, reduziram significativamente as possibilidades de salvamento.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Dada a rapidez com a qual o incêndio consumiu os destroços, bem como a posição da aeronave, verifica-se que as condições para abandono e sobrevivência foram reduzidas sobremaneira.

11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados.

12. Aspectos operacionais

A empresa operadora possuía três aeronaves: um EMB-710C Carioca (objeto deste Relatório), um PA-34 Sêneca e um Citation V, sendo os dois primeiros os menos voados.

O quadro de funcionários era composto por três pilotos e um funcionário, que cuidava do hangar, dos aviões e auxiliava os pilotos no abastecimento das aeronaves.

Durante a Ação Inicial, verificou-se que existe, por parte do operador e seus funcionários, uma preocupação com os padrões de segurança nos vôos realizados. Tal fato foi revelado, entre outros aspectos, pela existência de um sistema de abastecimento de combustível próprio, supervisionado pela distribuidora e com qualidade impecável dos produtos, os quais são analisados após cada abastecimento.

O piloto chegou para o vôo por volta das 10 h 20 min local.

A decolagem estava prevista para as 11 h local.

O abastecimento, segundo testemunhas, foi completo (“full tanque”).

Foi feita a drenagem e não foi constatada nenhuma anormalidade, segundo testemunhas.

O vôo teria duração de 20 min.

Os passageiros atrasaram em 45 min a decolagem.

Durante a espera dos passageiros, o piloto efetuou os cheques previstos para a aeronave no solo e que consistiam na verificação dos parâmetros do motor. Após tal inspeção, cortou o motor.

O piloto possuía 207 h 40 min de vôo no modelo da aeronave, mas possuía 1.572 horas em aviões monomotores, 2.698 horas em multimotores e 1.340 horas em jato (Citation V), sendo considerado um piloto experiente.

A perda de potência ocorreu quando ainda havia pista à frente, mas no final desta havia um declive com 15 m de altura. O piloto decidiu tentar um pouso em frente no comprimento restante e tentou fazer um cavalo-de-pau para não sair dos limites, sendo estas medidas alternativas viáveis para o problema existente.

Quanto a um possível esquecimento ou manejo inadequado da seletora de combustível, foi informado pelos outros dois comandantes que havia um costume, entre eles, de acionar o comando até “sentir o clique” e fazer pequenos movimentos de um lado para outro para assegurar seu posicionamento adequado, sendo relatado ainda que tal prática era fruto da pequena resistência ao movimento existente no mecanismo.

13. Aspectos humanos

a. Fisiológico

Não foram encontrados indícios de alterações de ordem fisiológica relevantes para o acidente.

b. Psicológico

O comportamento do piloto no dia do acidente, segundo as entrevistas com colegas e o responsável pelo hangar, era normal e, mesmo com um atraso de 45 min por parte dos passageiros, manteve-se inalterado e ocupado com os afazeres do vôo.

Seu último vôo no modelo ocorreu sete meses antes do acidente.

A diminuição no treinamento influencia negativamente na capacidade de perceber as características e detectar problemas em cada modelo de aeronave.

14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

15. Informações adicionais

Nada a relatar.

IV. ANÁLISE

O voo seria realizado para transportar três passageiros da Faz São José do "OB", em Tapiratiba, SP e o município de Passos, MG, cuja duração seria de aproximadamente 20 min.

A empresa possuía três aeronaves: um EMB-710C Carioca (aeronave alvo deste relatório), um PA-34 Sêneca e um Citation V, sendo as duas primeiras as menos voadas e o quadro de funcionários era composto por três pilotos e um funcionário, que cuidava do hangar, dos aviões e auxiliava os pilotos no abastecimento das aeronaves.

Segundo dados coletados durante a Ação Inicial, verificou-se que existe, por parte do operador e seus funcionários, uma preocupação com os padrões de segurança nos vôos realizados. Tal fato foi revelado, entre outros aspectos, pela existência de um sistema de abastecimento de combustível próprio, supervisionado pela distribuidora e com qualidade impecável dos produtos, os quais são analisados após cada abastecimento.

No voo em questão, a decolagem estava marcada para as 11:00P e o piloto chegou, segundo testemunhas, por volta das 10:20P.

Foi testemunhado também que o piloto, após o abastecimento completo dos tanques, procedeu a drenagem do combustível e não constatou nenhuma anormalidade. Desta forma, é possível descartar que tenha ocorrido uma parada do motor por problemas com o combustível.

Houve um atraso por parte dos passageiros e, apesar da espera, o piloto manteve-se tranqüilo, aproveitando o intervalo para preparar a aeronave, realizando algumas inspeções e checks no motor, cortando-o em seguida.

A decolagem iniciou normalmente e, segundo as testemunhas, logo após a saída do solo, foi ouvido um barulho de redução brusca de potência, tendo o piloto optado por retornar à pista e fazer um pouso seguido de um cavalo-de-pau. Em função do comprimento de pista restante, não foi possível parar a aeronave dentro dos limites da pista e a mesma veio a cair numa ribanceira e explodir no impacto com o solo.

Faz-se necessário considerar os principais motivos que levam um motor convencional a parar de funcionar em voo: falha do sistema de combustível ou falha elétrica.

Foi constatado, através do laudo técnico emitido pela Divisão de Propulsão do IAE, que as válvulas e as velas de ignição estavam sem acúmulo de resíduos de chumbo que viessem a comprometer o rendimento do motor; os magnetos, apesar dos danos graves causados pela exposição ao calor e a chama, não apresentavam nenhuma outra anormalidade que pudesse interromper o fluxo de corrente para as velas. Portanto, é possível descartar uma parada de motor devido ao mau funcionamento dos magnetos, responsáveis pelo envio de corrente elétrica para o centelhamento das velas.

Foi verificado, também, durante a confecção do laudo técnico, que a válvula seletora de combustível encontrava-se com o disco parcialmente acionado, fora da posição centrada. Esta condição criaria uma restrição à passagem de combustível para o motor, condizentes com o relato da ocorrência, exceto pela posição física da seletora de combustível identificada na desmontagem do motor.

O piloto possuía 207 h 40 min de vôo no modelo da aeronave, mas possuía 1.572 horas em aviões monomotores, 2.698 horas em multimotores e 1.340 horas em jato (Citation V), sendo considerado um piloto experiente.

Como o piloto fez seu último vôo no modelo da aeronave 07 (sete) meses antes do acidente, foi levantada a possibilidade deste fato ter contribuído para o acidente, devido à falta de experiência recente no modelo em questão.

Considerando que a perda de potência ocorreu quando ainda havia pista à frente e que no seu final havia um declive de aproximadamente 15 metros de altura, não se pode afirmar que a decisão do piloto em abortar a decolagem e tentar permanecer na pista foi fruto de deficiente julgamento, devido a estar há muito tempo sem voar o modelo da aeronave. Ao contrário, a tentativa de fazer um cavalo-de-pau, para permanecer dentro dos limites da pista, foi considerada como uma alternativa viável para a situação apresentada ao piloto.

Considerando-se os dados coletados durante as entrevistas, ficou indeterminado se a falta de vôos recentes na aeronave pelo piloto teve alguma influência, por dificultar uma melhor percepção de suas características.

Quanto à possibilidade de esquecimento ou manuseio inadequado da seletora de combustível, foi informado pelos outros dois comandantes que havia um costume, entre eles, de acionar o comando até “sentir o clique” e fazer pequenos movimentos de um lado para outro para assegurar seu posicionamento adequado, sendo relatado ainda que tal prática era fruto da pequena resistência ao movimento existente no mecanismo. Tal prática pode ter evitado o posicionamento incorreto da alavanca de acionamento, ao ser percebido o clique, mas não o do disco.

Com relação à deficiência na manutenção, o travamento do disco em decorrência do desgaste dos componentes da válvula seletora, com conseqüente restrição do fluxo de combustível, poderia estar relacionado com ineficácia no reporte das pane ao pessoal de manutenção ou a falhas na execução adequada das tarefas de manutenção associadas à válvula. Todavia, o alto nível de profissionalismo e experiência dos pilotos minimizaria os problemas com os relatos de pane e, quanto ao procedimento de manutenção interna da seletora, o mesmo não é previsto pelo fabricante da aeronave.

Como a seletora foi encontrada em uma posição intermediária, restringindo o fluxo de combustível, com marcas de impacto nesta posição, além do fato da aeronave ter se chocado com o solo na posição invertida (dorso) totalmente placada, praticamente anulando a possibilidade de mudança da posição da válvula seletora no impacto, é possível que o posicionamento intermediário do disco tenha contribuído de forma direta para a ocorrência do acidente, restringindo o fluxo de combustível, devido à geometria do disco e ao desenho, em geral, da válvula seletora, ou seja, deficiência de projeto.

Nenhum outro aspecto operacional foi levantado, já que há uma cultura de segurança de voo na empresa proprietária da aeronave e que todas as variáveis que envolvem um acidente (condições meteorológicas adversas, deficiente supervisão, etc) não estavam presentes.

Por esta análise, tornou-se possível desenvolver a seguinte hipótese:

“Uma possível deficiência no projeto dos componentes internos da válvula seletora de combustível (disco, mola do eixo do disco, esfera e/ou mola da esfera), aliada a uma falta de manutenção em seus componentes internos, apesar de não estar previsto nenhum tipo de manutenção desta peça pelo fabricante, podem ter levado ao emperramento do disco e possível travamento do mesmo em uma posição intermediária, sem que o piloto percebesse a falha dos componentes”.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos

- a. o piloto estava com os Certificados de Habilitação Técnica e Capacidade Física válidos;
- b. o piloto possuía experiência e qualificação para o tipo de voo;
- c. o último voo do piloto no modelo havia ocorrido 07 (sete) meses antes do acidente;
- d. a aeronave estava com toda a documentação atualizada;
- e. os serviços de manutenção foram considerados adequados e periódicos;
- f. o fabricante não previa a inspeção dos componentes internos da válvula seletora de combustível;
- g. a aeronave iria realizar um voo de transporte de passageiros da Fazenda São José “OB” para a cidade de Passos – MG;
- h. as condições meteorológicas eram propícias ao voo;
- i. a aeronave teve os tanques completamente abastecidos;
- j. a aeronave teve perda de potência logo após sair do solo, retornando à pista em frente para um pouso de emergência;
- k. o piloto tentou fazer um cavalo-de-pau para permanecer nos limites da pista, sem obter sucesso;

- l. a aeronave caiu de uma ribanceira de aproximadamente 15 metros de altura, batendo contra o solo em posição invertida e explodindo em seguida;
- m. o disco da seletora de combustível, segundo o laudo técnico, foi encontrado parcialmente acionado;
- n. a aeronave ficou completamente destruída; e
- o. o piloto e os três passageiros faleceram no local do acidente.

2. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

(1) Psicológico – Indeterminado

Considerando os dados coletados durante as entrevistas, ficou indeterminado se o longo tempo passado pelo piloto sem voar o modelo teve alguma influência por dificultar uma melhor percepção de suas características.

b. Fator Material

(1) Projeto – Indeterminado

A geometria do disco, o desenho da válvula seletora de combustível e a falta de uma manutenção prevista pelo fabricante podem ter contribuído para que a válvula travasse em uma posição intermediária, restringindo o fluxo de combustível.

c. Fator Operacional

(1) Julgamento - Indeterminado

Não foi possível determinar se a decisão do piloto de pousar no comprimento restante da pista após a falha do motor foi a mais adequada para a situação.

VI. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

Recomendação de Segurança, conforme definido na NSMA 3-9 de 30 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.

Recomendações de Segurança de Vôo emitidas pelo SERAC 4 :

1. Foi emitida, em 09 DEZ 2004, Recomendação de Segurança de Vôo ao próprio SERAC 4, determinando:

A elaboração e encaminhamento de DIVOP referente a este acidente aeronáutico, endereçado às Escolas de Aviação, Aeroclubes, Táxi Aéreos, Oficinas de Manutenção, HELIPARK, HELICIDADE, GRPAe, SAT, Sindicatos e Associações sediadas na área de jurisdição, bem como encaminhá-lo para os demais SERAC, recomendando-se que, durante a próxima intervenção de manutenção das aeronaves que possuem a seletora em questão, fosse realizada uma inspeção minuciosa das seletoras de combustível quanto aos seus aspectos externos/internos e funcionamento (testes).

Recomendações de Segurança de Vôo emitidas pelo CENIPA:

1. As SIPAA dos SERAC 1, 2, 3, 5, 6 e 7, deverão, no prazo de três meses:
 - a) Divulgar o conteúdo da DIVOP nº 60/SIPAA-4/2.004, de 09 de dezembro de 2004, bem como o conteúdo do presente relatório, em aulas, palestras e seminários.

RSV () ____/____/06 – CENIPA

Emitida em ____/____/2006

2. A Empresa Brasileira de Aeronáutica - EMBRAER deverá, no prazo de seis meses:

Revisar os manuais afetos aos dispositivos mecânicos de controle das válvulas seletoras de combustível das aeronaves homologadas segundo os tipos EMB-710, de forma a corrigir a possibilidade de tais válvulas travarem em posições intermediárias.

RSV () ____/____/06 – CENIPA

Emitida em ____/____/2006

3. A ANAC deverá, no prazo de seis meses:

- a) Em coordenação com a Federal Aviation Administration – FAA, dos EUA, emitir Diretriz de Aeronavegabilidade regulando a inspeção, ajuste e lubrificação dos dispositivos mecânicos de controle das válvulas seletoras de combustível das aeronaves homologadas segundo os tipos EMB-710.

RSV () ____/____/06 – CENIPA

Emitida em ____/____/2006

- b) Avaliar a geometria do disco e o desenho em geral da válvula seletora de combustível, junto ao fabricante, de forma a evitar que a válvula trave em uma posição intermediária, restringindo o fluxo de combustível.

RSV () ____/____/06 – CENIPA

Emitida em ____/____/2006

Ações Preventivas e Corretivas já adotadas:

O SERAC 4 encaminhou o ofício 402/SIPAA/ de 05 de outubro de 2004 ao Instituto de Fomento e Coordenação Industrial - IFI, consultando sobre a viabilidade técnica da emissão das Propostas de Recomendação de Segurança de Vôo dirigidas à EMBRAER.

Em resposta, o IFI informou, através do FAX 1992/CavC/2004, de 19 de novembro de 2004, que foi feito contato com a FAA, órgão responsável pela homologação do projeto original da aeronave nos Estados Unidos, para obter um posicionamento daquela autoridade sobre a ocorrência.

VII. DIVULGAÇÃO

- Sr. Orostrato Olavo Silva Barbosa
- SIPAA do SERAC 4
- QUARTA GERÊNCIA REGIONAL
- DIPAA
- ANAC
- EMBRAER

Em / / 2006.