



CENIPA

COMANDO DA AERONÁUTICA ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA

CENIPA 04

Sistema de Investigação e Prevenção
de Acidentes Aeronáuticos

RELATÓRIO FINAL

AERONAVE	Modelo: EMB - 820 C - Navajo Matrícula: PT - ENI	OPERADOR : Bahia Táxi Aéreo (BATA)
ACIDENTE	Data/hora: 05 JUN 1997 - 12:45 P Local: SNJB Município, UF: Jacobina, BA	TIPO : Perda de Controle em Vôo

O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes ou incidentes aeronáuticos. O propósito dessa atividade não é determinar culpa ou responsabilidade, princípio este contido no art. 3.1 do Anexo 13 da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, da qual o Brasil é país signatário. Recomenda-se o uso deste Relatório Final para fins exclusivos da prevenção de acidentes aeronáuticos.

I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave decolou da cabeceira da pista 14 de Jacobina (SNJB) com destino a Salvador.

Imediatamente após a decolagem, a aeronave iniciou uma curva acentuada à esquerda e, logo após, a baixa altura, perdeu o controle em vôo e colidiu com um poste de energia elétrica e, após, com o solo.

Como consequência dos impactos os quatro ocupantes faleceram no local.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	02	02	--
Graves	--	--	--
Leves	--	--	--
Ilesos	--	--	--

2. Materiais

a. À aeronave

A aeronave sofreu avarias acima de qualquer recuperação.

b. A terceiros

Não houve.

III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas de vôo

Horas de vôo	PILOTO	CO-PILOTO
Totais.....	DESC	DESC
Totais nos últimos 30 dias.....	02:40	15:20
Totais nas últimas 24 horas.....	01:50	03:15
Neste tipo de aeronave.....	180:00	133:50
Neste tipo nos últimos 30 dias.....	02:40	15:20
Neste tipo nas últimas 24horas.....	01:50	03:15

b. Formação

O piloto era formado pelo Aeroclube da Bahia, desde 1982.

O co-piloto era formado pelo Aeroclube da Bahia, desde 1991.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença categoria Piloto Comercial e estava com seu Certificado de Habilitação Técnica classe Multimotor e IFR válido.

O co-piloto possuía licença categoria Piloto Comercial e estava com seu Certificado de Habilitação Técnica classe Multimotor e IFR válido.

d. Qualificação e experiência de vôo para o tipo de missão realizada

O piloto e o co-piloto eram qualificados e possuíam experiência suficiente para o tipo de vôo.

e. Validade da inspeção de saúde

Ambos os pilotos estavam com seus Certificados de Capacidade Física válidos.

2. Informações sobre a aeronave

A aeronave, modelo EMB - 820 C e número de série 820.068, foi fabricada pela Embraer, em 1978.

Estava com os certificados de matrícula e de aeronavegabilidade válidos.

As cadernetas de célula, motores e hélices estavam atualizadas.

A última inspeção, tipo 100:00h, foi realizada no dia 23 de maio de 1997, na própria oficina do operador (BATA), e a aeronave voou 04:20h após esta inspeção.

A aeronave possuía 506 litros de combustível nos tanques e estava dentro dos limites de peso e CG.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos.

3. Exames, testes e pesquisas

Foram realizados exames visuais nos destroços da aeronave, durante a ação inicial do acidente, e verificou-se que o trem de pouso e os flapes não haviam sido recolhidos e havia grande quantidade de combustível nos tanques externos e quantidade quase nula nos tanques internos.

Foram realizados exames, no Centro Técnico Aeroespacial, dos motores TIO 540 J2BD e LTIO 540 J2BD n/s L52838-61^A e L1443-68^A, respectivamente, de acordo com o Relatório de Investigação IAE/ASA-P 06/97 e verificou-se que :

- a) O motor direito estava operacional e desenvolvia potência;
- b) Foram examinados os seis cilindros do motor esquerdo e não foi observado nada que pudesse causar mau funcionamento ou parada do motor. Foram examinados quanto a riscos excessivos e depósitos a quente de material dos pistões sobre as camisas, o que caracterizaria o travamento do motor. Os anéis de segmento foram verificados quanto à quebra e ao deslizamento nas canaletas dos pistões. Também não foram detectados trincas, amassamentos ou sinais de travamento nos pistões, o que certamente contribuiria para a ocorrência do acidente. Nas bielas pode ser observado que todas as bronzinas estavam com suas colorações normais, ou seja, cinza escuro, o que caracteriza funcionamento e lubrificação sem anormalidades. A combustão desse motor apresentava-se normal.
- c) houve falha por ruptura na braçadeira que acopla o duto de escape à entrada do turboalimentador do motor esquerdo;
- d) houve montagem incorreta da braçadeira, pois as suas extremidades encontravam-se em contato uma com a outra, contrariando a DA 82-05-05R3, de 13 de agosto de 1986;
- e) no motor esquerdo, o grupo propulsor foi encontrado com duas pás voltadas para trás e embandeiradas, fornecendo indícios de que o motor esquerdo estava sem potência quando a aeronave sofreu o impacto com o poste elétrico; e
- f) a válvula seletora e a válvula de corte rápido (“shut off”) da aeronave foram encontradas na posição “OFF”, ambas relacionadas com o motor esquerdo. Foi pedido, então, ao Laboratório de Materiais do CTA uma análise nas lâmpadas relativas ao painel de combustível e a “shut off”, para saber se estavam acesas ou não no momento do impacto. Segundo o Relatório 021-AMR-E/97, as lâmpadas não possuíam estiramentos nos filamentos, significando que se encontravam apagadas no momento do impacto da aeronave com o solo e, portanto, as válvulas podem ter assumido essa posição com o acidente sofrido.

4. Informações meteorológicas

O céu estava claro, sem restrição de teto e visibilidade. O vento era calmo e a temperatura estimada em 28°C.

5. Navegação

Nada a relatar.

6. Comunicação

Não havia órgão de controle de tráfego aéreo ou de informação de vôo no Aeródromo de Jacobina e nem foram estabelecidos contatos com o Centro de Controle de Área.

7. Informações sobre o aeródromo

O aeródromo de Jacobina (SNJB) é público, homologado e compatível com o tipo de aeronave, com piso de asfalto, dimensão de 1250 x 30 m e elevação de 1640 pés.

No momento do acidente, a pista encontrava-se seca, regular, desobstruída e adequada.

Não há Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo em SNJB.

8. Informações sobre o impacto e os destroços

O primeiro impacto se deu com o motor direito num poste da rede elétrica, a 7 metros de altura, e já com o avião descontrolado, girando quase no dorso, a cerca de 150 metros de distância da lateral esquerda da pista.

Logo após, a aeronave colidiu com o solo em atitude picada e parou em posição normal, com as asas niveladas.

Os destroços ficaram concentrados.

9. Dados sobre fogo

Não houve ocorrência de fogo.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Não houve condições de sobrevivência, em decorrência do forte impacto da aeronave com o solo.

11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados.

12. Aspectos operacionais

A aeronave cumpria vôo para uma empresa de transporte de valores.

De acordo com anotações encontradas nos destroços da aeronave, em forma de um diário de um funcionário da empresa que estava a bordo, foi possível montar um quadro horário das sucessivas ocorrências do vôo até o momento do acidente.

A aeronave decolou de Salvador às 07:54P. Às 08:57P, iniciou a descida e, devido condições meteorológicas adversas, não encontrou a cidade de destino (Jacobina); voou, então, por mais vinte minutos, a baixa altura, até encontrar um "buraco" nas nuvens e ultrapassar a camada. Com isso, a visibilidade melhorou e às 09:43P a aeronave pousou em Jacobina. Às 09:55P o segurança se deslocou para a mineradora, retornando às 11:45P com a carga de 86Kg de ouro, mas a tripulação não estava aguardando no aeródromo, pois tinha ido à cidade para realizar um concerto em uma peça da aeronave. Às 12:25P os pilotos e o mecânico da empresa de táxi aéreo chegaram com a peça (válvula de descarga do turbo-compressor do motor esquerdo), depois de soldá-la numa oficina mecânica de automóveis. Instalaram a peça, realizaram um teste e decolaram, às pressas, às 12:45P para

Salvador, onde a carga seria embarcada às 15:30P num vôo comercial para São Paulo.

Segundo testemunhas que acompanharam a decolagem da aeronave, a mesma, ao sair do solo, desenvolveu uma curva à esquerda, retornou à proa original e voltou a curvar à esquerda, voando cerca de 150 metros e colidindo com um poste da rede elétrica. Segundo informações colhidas, mesmo que não tivesse colidido com o poste, a aeronave colidiria com o solo, devido à sua atitude de vôo. Há indícios de que a aeronave colidiu com o poste já na posição de vôo invertido.

Verificou-se que durante o procedimento de decolagem, de acordo com os gráficos de desempenho e performance da aeronave, na configuração com flape a 15° e baseado nas condições reinantes de vento calmo, temperatura de 28°, altitude de 1640 pés e peso de decolagem de 6380 lb, a aeronave deveria atingir a velocidade de saída do solo (V_{sso}), prevista em 76 Kt, após utilizar 425 metros de pista. De acordo com as testemunhas, a aeronave correu cerca de 550 metros de pista até a rotação. Para atingir a velocidade de ultrapassagem de obstáculos (V₅₀), prevista em 92 Kt, a aeronave necessitaria estar a 15 metros de altura da pista e a 760 metros do ponto de início da rolagem para a decolagem (vide Seção 5 do Manual de Operação da Aeronave).

O Manual de Operação (Seção 3 – Procedimentos de Emergência) especifica que “se a falha de um motor ocorrer antes que a velocidade de ultrapassagem de obstáculos (92Kt) seja alcançada, a decolagem deverá ser abortada. Se a falha ocorrer após a saída do solo, abaixe o nariz para manter a velocidade, recue as manetes de potência e aterrise no restante de pista em frente, no prolongamento da mesma, ou na área mais apropriada em frente, evitando obstáculos”. Este mesmo manual complementa ainda na página seguinte, em letras de destaque: “A ocorrência de falha em um motor após a saída do solo, na decolagem, antes que o trem de pouso e os flapes tenham sido recolhidos, antes que a hélice do motor inoperante tenha sido embandeirada, estando o flape de refrigeração deste motor fechado e a aeronave ainda não tenha atingido a velocidade de 106 Kt Vi, não dará à aeronave desempenho de subida”.

Cada tanque interno da aeronave comporta uma quantidade de 53 US galão. Pelos cálculos realizados, considerando-se o tempo de vôo entre Salvador e Jacobina, os cheques realizados no solo e os táxis, caso utilizasse somente o tanque interno, a aeronave teria cerca de 7,42 US galões remanescentes. Isto significa cerca de 10 minutos de vôo com a seletora em tanque interno, posto que não houve reabastecimento em Jacobina.

O comandante estava alguns anos sem voar o tipo de aeronave e realizou, nos últimos trinta dias, apenas 02:40h de vôo no tipo de equipamento.

A empresa de táxi aéreo não readaptou o comandante da aeronave adequadamente. Foi verificado não haver um programa de treinamento, no tipo de aeronave, para os tripulantes.

13. Aspectos humanos

a. Aspecto Fisiológico

Não foi encontrado qualquer indício de que as condições fisiológicas dos tripulantes tenham contribuído para a ocorrência.

b. Aspecto Psicológico.

O piloto possuía uma considerável experiência de vôo. No entanto, ultimamente, antes do acidente, voava a aeronave Citation com frequência.

Segundo testemunhas, o piloto era extremamente despadronizado com relação à atividade aérea.

É possível que os procedimentos usados por ele na decolagem, durante a perda de potência do motor esquerdo, tenham sofrido influência dos procedimentos previstos para a aeronave Citation. Essa interferência também pode ter ocorrido em relação a uma possível falta de atenção com o consumo do combustível dos tanques principais e reservas do Navajo, uma vez que o Citation possui apenas um tanque.

É possível que tenha ocorrido excesso de confiança do piloto; falta de padronização; falta de doutrina de segurança e deficiente assessoramento do co-piloto durante a ocorrência da pane após a decolagem.

14. Aspectos ergonômicos

É possível que a posição do braço direito do assento esquerdo tenha impossibilitado a visualização da seletora de combustível do tanque esquerdo.

15. Informações adicionais.

Não havia vínculo empregatício entre o piloto e o operador.

IV. ANÁLISE

Os pilotos estavam com seus Certificados de Habilitação Técnica e de Capacidade Física válidos.

A aeronave cumpria missão de transporte de carga. Voou de Salvador para Jacobina e gastou 50 minutos de vôo além do previsto, por conta das condições meteorológicas no destino.

Durante a decolagem de Jacobina, a aeronave perdeu o controle em vôo e colidiu com um poste da rede elétrica local e, após, colidiu com o solo.

Nos exames realizados pelo CTA, constatou-se que o motor esquerdo tinha indícios de perda brusca de potência e o motor direito estava operacional quando do impacto da aeronave com o poste da rede elétrica. Verificou-se também que houve ruptura da braçadeira que acopla o duto de escape à entrada do turboalimentador do motor esquerdo. Esta peça quebrou antes do acidente, conforme conclusão dos exames. Isto provocou uma perda parcial de potência do motor esquerdo. Contudo, não há estudos disponíveis para se saber a porcentagem real dessa perda. Entretanto, é correto afirmar que a quantidade de potência perdida pelo motor esquerdo, em decorrência da ruptura da braçadeira, não seria suficiente para provocar uma queda brusca e total de potência do referido motor, causando com isso um descontrole aerodinâmico por falta de sincronismo na força dos motores.

Os tanques exteriores foram encontrados cheios e os internos vazios. Como não houve abastecimento em Jacobina, pressupõem-se que todo o deslocamento na etapa anterior foi realizado consumindo combustível nos tanques internos.

Considerando-se a conclusão do aspecto psicológico, é possível que o piloto tenha esquecido de trocar o tanque, de interno para externo, durante a etapa anterior, de Salvador para Jacobina, devido ao fato de ser um piloto considerado despadronizado e com reflexos anteriores de uma aeronave que possuía apenas um tanque e, por isso,

não havia o procedimento de trocá-lo em vô. De acordo com os cálculos realizados, considerando-se todas as variáveis de atraso e mais os tempos de giro de motor e táxi, chega-se a uma autonomia remanescente de dez minutos de vô (7,4 US galões), que poderia ser menor ainda, dependendo do abastecimento inicial, consumo e drenagem.

Em função dos indícios descritos acima e dos exames realizados pelo CTA não terem descoberto nenhum indício que pudesse justificar uma queda abrupta de potência do motor esquerdo, a hipótese mais provável da pane de falha do motor esquerdo é a de que houve falha por falta de alimentação de combustível, em decorrência da baixa quantidade de combustível no tanque interno esquerdo.

Com relação ao procedimento realizado de tentar manter a aeronave voando na condição de um motor inoperante, logo após a saída do solo, verifica-se que é provável que o piloto tenha respondido a um reflexo de treinamento de emergência relacionado ao tipo de aeronave que voava anteriormente (Citation).

No Navajo, de acordo com as instruções do fabricante, descritas no item 12 (aspectos operacionais), caso haja uma perda de potência logo após a decolagem, antes de a aeronave atingir a velocidade de ultrapassagem de obstáculos (V50) de 92Kt, o piloto deverá efetuar o pouso em frente.

No caso específico deste acidente, verificou-se que a aeronave correu, aproximadamente, 550 metros na pista de decolagem, até apresentar o início do descontrole de vô. Considerando que para alcançar a V50 é preciso percorrer 760 metros a partir do início da rolagem e estar a 15 metros de altura, é bem provável que a aeronave estivesse fora das condições mínimas para prosseguir no vô monomotor. O piloto, então, não realizou o procedimento padrão de pousar em frente, na pista, o que gerou uma perda de controle da aeronave, devido ao fato de estar abaixo da velocidade prevista.

Em face do exposto, pode-se considerar que a hipótese mais provável para a ocorrência do acidente foi a falha do motor esquerdo por falta de alimentação de combustível, pois a aeronave decolou de Salvador para Jacobina com a seletora de combustível em "interno". O tempo de vô até Jacobina foi acrescido em 50 minutos, em decorrência das condições meteorológicas adversas. Em Jacobina, o mecânico da aeronave realizou um cheque no motor esquerdo, girando-o por cinco minutos e, em seguida, foi iniciada a decolagem às pressas para Salvador, para que a carga fosse embarcada para São Paulo às 15:30P, com a seletora ainda na posição interno e pouco ou nenhum combustível remanescente no tanque interno esquerdo.

O piloto deveria pousar em frente. No entanto, devido à falta de conhecimento dos procedimentos de emergência da aeronave e ao reflexo advindo do treinamento recebido no Citation, avião que voara anteriormente, realizou procedimento de prosseguir monomotor na decolagem, contrariando instruções do fabricante e perdendo o controle da aeronave, que se chocou com um poste da rede elétrica local e com o solo.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos

- a. A aeronave voou de Salvador para Jacobina para realizar missão de transporte de carga;
- b. ambos os pilotos eram habilitados na aeronave e estavam com seus CCF válidos;
- c. o comandante da aeronave não possuía vínculo empregatício com a empresa de táxi aéreo;
- d. a decolagem de Jacobina para Salvador foi realizada às pressas;
- e. durante a decolagem de Jacobina, houve falha do motor esquerdo, que teve queda de potência abruptamente;
- f. houve ruptura na braçadeira que acopla o duto de escape à entrada do turboalimentador esquerdo;
- g. a ruptura da braçadeira do turboalimentador não causa perda total de potência bruscamente;
- h. o tanque de combustível interno que alimentava o motor esquerdo estava quase vazio;
- i. o piloto estava condicionado a voar outro equipamento no qual não existia a tarefa de troca de tanques de combustível;
- j. quando o motor esquerdo perdeu potência, o avião não tinha altura e velocidade para efetuar o procedimento de vôo monomotor;
- k. nas condições em que se deu a perda de potência, o fabricante do avião orienta para o pouso em frente;
- l. o piloto não realizou o procedimento padrão de pousar em frente e tentou manter a aeronave voando em condição monomotor;
- m. a aeronave perdeu o controle em vôo e colidiu com um poste da rede elétrica e, após, com o solo;
- n. todos os ocupantes faleceram em decorrência do impacto com o solo; e
- o. a aeronave teve perda total.

2. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

(1). Aspecto Fisiológico – Não Contribuiu

(2). Aspecto Psicológico - Indeterminado

É provável que tenha ocorrido a participação de variáveis psicológicas a nível organizacional e individual, que interferiram no desempenho do piloto.

b. Fator Material – Não Contribuiu

c. Fator Operacional

(1). Deficiente Instrução - Contribuiu

O piloto não recebeu um treinamento específico para adaptação no equipamento e nem havia um programa de treinamento que assegurasse a manutenção operacional dos tripulantes. Essa deficiência permitiu a falha ou falta dos cálculos de consumo de combustível, com o conseqüente esquecimento de troca dos tanques, e na tomada de decisão errada em tentar voar monomotor, quando o procedimento correto seria pousar em frente.

(2). Deficiente Aplicação dos Comandos - Indeterminado

Há indícios de que houve erro cometido pelo piloto por uso inadequado dos comandos da aeronave, com relação ao procedimento de falha do motor após a decolagem naquelas circunstâncias.

(3). Deficiente Coordenação de cabine - Contribuiu

Houve erro em decorrência de um ineficaz cumprimento de tarefas afetas a cada tripulante, com relação ao assessoramento do co-piloto durante a ocorrência da pane.

(4). Deficiente planejamento - Indeterminado

É provável que tenha ocorrido erro em decorrência de um inadequado planejamento de consumo de combustível.

(5). Deficiente supervisão - Contribuiu

A empresa de táxi aéreo não atribuiu condições seguras de operação da aeronave pela tripulação, em decorrência do deficiente treinamento recebido.

VI. RECOMENDAÇÕES

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.

Os SERAC deverão, no prazo de 90 dias:

Dar ampla divulgação desse acidente aos operadores similares, destacando o aspecto doutrinário.

2. A Bahia Táxi Aéreo deverá, no prazo de 90 dias:

- a. Executar o treinamento, qualificação e manutenção operacional dos recursos humanos da empresa.
- b. Não permitir o vôo sem vínculo empregatício e, conseqüentemente, sem estar submetido a um programa de treinamento homologado pelo Sistema de Aviação Civil.

- c. Realizar uma reunião mensal, no mínimo, com o seu quadro de tripulantes, a fim de divulgar assuntos relacionados aos aspectos operacionais na atividade aérea e segurança de vôo.

3. A Bahia Táxi Aéreo deverá, de imediato:

- a. Estimular o cumprimento de normas técnicas, procedimentos padrões e doutrina de operação no seu quadro de tripulantes.
 - b. Supervisionar, de forma eficaz, a atuação do setor de operações, de forma a assegurar a execução de todas as missões com planejamento adequado.
 - c. Cumprir as instruções mandatórias da DA 82-05-05R3, de 13 de agosto de 1986.
-