

CENIPA

05/08/89

PT-KYR

LEAR-25D

REL FINAL



MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA

ESTADO - MAIOR DA AERONÁUTICA

Sistema de Investigação e Prevenção
de Acidentes Aeronáuticos

RELATÓRIO FINAL

CENIPA 04

AERONAVE	Modelo: LEARJET 25D	OPERADOR
	Matrícula: PT-KYR	
ACIDENTE	Data/hora: 05 Ago 89 às 1904P	TIPO Colisão com o Solo
	Local: Ilha das Onças	
	Estado: Pará	

I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave decolou de Goiânia - GO com destino a Belém - PA.

O voo em rota transcorreu normalmente. A 150 milhas de Belém, o PT-KYR iniciou a descida fornecendo as informações de praxe aos órgãos de controle.

No último contato bilateral entre o controle de aproximação (APP-BE) e a aeronave, esta informou estar atingindo 2.000 pés, interceptando a radial 243º e a seis milhas do VOR. Nesse momento, foi orientada a efetuar contato com a torre de controle. Onze segundos após, o controle de aproximação voltou a chamá-la por várias vezes, sem obter resposta.

Foram acionados todos os meios de busca disponíveis, sem que se alcançasse resultado positivo.

No dia seguinte, um helicóptero da Força Aérea decolou de Belém conduzindo a bordo um pescador que indicou a posição exata onde se encontrava a aeronave. A mesma estava totalmente destruída. Faleceram no local os dois tripulantes e os dois passageiros.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

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

2. Materiais

a. À aeronave

A aeronave ficou totalmente destruída.

b. A terceiros

Não houve.

III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informação sobre o pessoal envolvido

a. Horas de voo

	PILOTO	CO-PILOTO
Totais.....	4.336:10	2.304:00
Totais nos últimos 30 dias.....	36:00	22:55
Totais nas últimas 24 horas.....	04:00	04:00
Neste tipo de aeronave.....	36:00	380:00
Neste tipo nos últimos 30 dias.....	36:00	19:05
Neste tipo nas últimas 24 horas.....	04:00	04:00

b. Formação

O piloto era formado pelo Aeroclube de Lagoa Santa. Obteve sua primeira licença - piloto privado - em 27 de janeiro de 1976.

O co-piloto era formado pelo Aeroclube de Alagoas. Obteve sua primeira licença - piloto privado - em 25 Set 81.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença categoria Piloto de Linha Aérea e certificado IFR válido.

O co-piloto possuía licença categoria Piloto de Linha Aérea e certificado IFR válido.

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

Tanto o piloto quanto o co-piloto possuíam a qualificação necessária para a missão pretendida.

O piloto tinha uma reduzida experiência no tipo de aeronave.

e. Validade da inspeção de saúde

Os pilotos estavam com os Certificados de Capacidade Física válidos.

2. Informações sobre a aeronave

A aeronave era um "Learjet" 25D, bimotor, a jato, número de série 266, fabricada em 1979. Estava com os certificados de matrícula e de aeronavegabilidade válidos.

a. Dados sobre a manutenção

As inspeções foram cumpridas periodicamente, conforme previsto, e os serviços de manutenção foram adequados.

b. Dados sobre peso e balanceamento

A aeronave estava com o peso e balanceamento dentro dos limites operacionais.

3. Exames, testes e pesquisas

Foram realizados, no Centro Técnico Aeroespacial, testes e pesquisas nos dois motores e em seus acessórios, onde se concluiu que os mesmos funcionavam normalmente no momento do acidente.

4. Informações meteorológicas

- METAR SBBE 2100 02006KT 9999 3CU020 4AC100 5C1300 27/23 1013 CBE/5E.
- METAR SBBE 2200 06008KT 2000 95TS 4SC015 2CB030 8AS100 25/24 1014.
- SPECI SBBE 2223 00000 6000 6ORA 2SC015 3CU020 8AS100.
- METAR SBBE 2300 8000 61KA 2SC015 3CU020 8AS100 24/23 1015.

O boletim meteorológico das 1900P (2200Z), horário em que ocorreu o acidente, registrava a presença de duas formações do tipo "cumulonimbus" em grande atividade, pois havia trovoadas, chuva forte, rajada de vento e turbulência bastante significativa.

A visibilidade horizontal estava bastante prejudicada, restringindo-se a 2.000 metros.

Por ocasião das investigações, constatou-se que as formações se deslocaram da vertical do aeródromo para o setor de aproximação da pista 06.

Um fenômeno que tem grande probabilidade de surgir nessas condições é a "wind shear", que tem como principais efeitos a perda de velocidade e sustentação, na aeronave, degenerando o perfil de voo. Este fenômeno requer da tripulação treinamento e experiência, a fim de que se faça, num curto espaço de tempo, procedimentos eficientes no sentido de corrigir esta degeneração.

5. Navegação

Com exceção do ILS (sistema de aproximação por instrumentos), todos os outros auxílios à navegação operavam normalmente, inclusive o VOR/DME.

6. Comunicação

De acordo com a transcrição das gravações, os contatos bilaterais entre os órgãos de controle e a aeronave se processaram normalmente.

Transcrição dos últimos contatos realizados entre a aeronave e o APP-BE":

- APP BE: Kilo Yankee Romeo, Controle?
- PT-KYR: Na escuta, senhor.
- APP BE: Quantas milhas e o nível que cruza?
- PT-KYR: Atingindo dois mil, interceptando a dois quatro três.
- APP BE: Quantas milhas no momento?.
- PT-KYR: Estamos a seis milhas no momento.
- APP BE: Chame a Torre Belém agora, cento e dezoito uno, Kilo Yankee Romeo.

.....

7. Informações sobre o aeródromo

O aeródromo de Belém possui duas pistas (06 X 24 e 02 X 20) com 2.525 X 45 metros e 1.830 X 45 metros, respectivamente, e elevação de 16 pés, sendo compatível para operação deste tipo de aeronave.

Havia, no momento do acidente, a presença de formações pesadas, com chuva forte, trovoadas, rajada de vento e turbulência significativa.

8. Informações sobre o impacto e os destroços

O primeiro impacto deu-se com a copa das árvores, a uma altura de cinco metros. A seguir, a aeronave colidiu com o solo num ângulo de 15 graus, incendiando-se.

Os destroços estavam concentrados no local do segundo impacto.

A aeronave estava no eixo de aproximação para a pista 06 e em configuração de pouso (trem baixado).

Não foi possível determinar a posição dos flaps.

9. Dados sobre fogo

O fogo ocorreu quando a aeronave colidiu com o solo, destruindo-a totalmente.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Nada a relatar.

11. Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

12. Aspectos operacionais

O procedimento previsto para pouso era o DELTA 3.

A aeronave foi autorizada, posteriormente, a curvar à esquerda do eixo da rota para interceptar a radial 243 para a final da 06.

13. Aspectos humanos

Os pilotos estavam com os Certificados de Capacidade Física válidos. Estavam descansados e não foram submetidos a outras atividades que comprometessem seus desempenhos nesse voo.

De acordo com os dados obtidos por ocasião da investigação, não foi possível estabelecer nenhuma correlação entre o aspecto psicológico e a ocorrência do acidente.

14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

15. Informações adicionais

Nada a relatar.

III. ANALISE

FATOR MATERIAL

A aeronave estava com os certificados de matrícula e de aeronavegabilidade válidos.

As cadernetas dos motores estavam atualizadas.

Todas as revisões foram executadas dentro do período previsto e a manutenção era adequada.

De acordo com as investigações realizadas na Divisão de Mecânica do Centro Técnico Aeroespacial, por ocasião do acidente, os motores tinham o seu funcionamento normal.

FATOR HUMANO

Aspecto Fisiológico

Os tripulantes estavam com seus Certificados de Capacidade Física válidos. Estavam descansados e a jornada de trabalho a que foram submetidos não contrariou o que regula as atividades da profissão de aeronauta.

Nenhum dos tripulantes participou ou exerceu atividade que viesse a comprometer o desempenho dos mesmos durante o voo.

Dentro desse aspecto, não ocorreu qualquer alteração que pudesse contribuir para o acidente.

Aspecto Psicológico

Não foi possível estabelecer nenhuma correlação entre este aspecto e a ocorrência do acidente.

FATOR OPERACIONAL

No momento do acidente, as condições meteorológicas eram bastante adversas. Havia a presença de chuva forte, trovoadas, ventos de rajada e turbulência severa.

As formações que provocaram tais fenômenos não se encontravam mais na vertical do aeródromo e sim no setor de aproximação da pista 06, exatamente na trajetória de voo da aeronave.

Um fenômeno que pode advir das atividades de tais formações é a presença de "wind shear" (tesoura de vento).

A "wind shear" causa uma rápida perda de velocidade na aeronave que, por sua vez, causa uma perda de sustentação. Caso o piloto não haja de imediato objetivando corrigir os efeitos, através da atitude de ângulo de arfagem e empuxo, pode haver uma rápida degeneração da trajetória vertical do voo.

Análises realizadas pela Boeing Co mostraram que cerca de cinco a quinze segundos são disponíveis para o piloto reconhecer uma trajetória de voo degenerada e resolver a situação.

Um número maior de acidentes com "wind shear" tem ocorrido durante a fase de aproximação para pouso. Isto pode ser atribuído, dentre outros, a:

- a aeronave já está descendo em direção ao solo e em configuração de pouso, com baixa velocidade;
- o estímulo de pousar no aeródromo de destino pode retardar a decisão de arremeter até que o controle da trajetória de voo se torne crítico.
- o piloto, caso esteja voando sob condições meteorológicas mínimas, irá concentrar-se nos comandos do diretor de voo, excluindo os outros indicadores da trajetória vertical, o que o levaria a ser bloqueado no reconhecimento precoce da degeneração da trajetória de voo;
- condições meteorológicas marginais concentram a atenção na decisão do pouso e podem interferir na habilidade do piloto para julgar a qualidade da trajetória do voo;

As "wind shear" são ameaçadoras em baixas altitudes, havendo muito pouco tempo ou pouca altitude disponível para recuperar-se de uma ocorrência inadvertida.

Foi dito anteriormente que a "wind shear" causa uma rápida diminuição de velocidade. Esta diminuição ocorre quando a mudança do vento é maior que a aceleração da aeronave. Em geral, uma perda de velocidade pode ser seguida por uma diminuição na atitude de arfagem, à medida que se tenta restabelecer a velocidade. O quanto que se deve variar esta atitude dependerá da configuração da aeronave, incluindo flaps, trem de pouso, empuxo, peso, centro de gravidade e o quanto há de desvio em relação à velocidade que se tinha ante-

riormente. O piloto pode tentar, nesse caso, baixar o nariz da aeronave na tentativa de recuperar a velocidade perdida. A combinação de velocidade e atitude de arfagem decrescente produzem uma alta razão de descida. A menos que isso seja contrariado pelo piloto, poderá se desenvolver rapidamente uma situação crítica do controle da trajetória de voo.

É sabido que são disponíveis cerca de cinco a quinze segundos para se reconhecer uma trajetória de voo degenerada e resolver a situação, quando do aparecimento da "wind shear".

As condições meteorológicas no momento do acidente eram adversas e propícias para o aparecimento de "wind shear".

O piloto, apesar de possuir experiência de voo, não a tinha no modelo de aeronave e tampouco possuía treinamento eficaz de "wind shear", o que inibia o reconhecimento e uma correção eficiente ao deparar-se com a presença desse fenômeno meteorológico.

Pode-se, daí, aventar a hipótese de que a aeronave foi submetida a uma condição de "wind shear" em baixa altitude e em configuração de pouso. O piloto, por não conseguir interpretar corretamente as características inerentes ao fenômeno, que degeneravam a trajetória do voo, não efetuou correções eficientes, vindo a aeronave a perder rapidamente altura e velocidade, colidindo com o solo.

Outra hipótese que pode ser levantada seria a ocorrência de uma desorientação espacial.

A aeronave voava em condições de voo por instrumentos e dentro de atividades severas de formações meteorológicas.

A desorientação espacial pode ter sido levada a efeito por erro de pilotagem, onde, em condições de voo por instrumentos, houve falha na execução do cheque cruzado e, conseqüentemente, na manutenção da altura.

É sabido que o piloto não possuía experiência suficiente neste tipo (aeronave de alta performance). Este erro pode ocorrer devido a sensibilidade dos comandos no que tange à manutenção do voo nivelado.

No último contato entre a aeronave e o órgão de controle, esta reportou estar a 2.000 pés e a seis milhas. Pode-se, então, questionar uma perda de 2.000 pés sem que houvesse nenhuma intervenção por parte da tripulação.

Estando o piloto desorientado, seria iminente a entrada da aeronave em atitude anormal de voo, vindo a colidir com o solo.

A primeira hipótese, ocorrência de "wind shear", é a mais provável de ter ocorrido.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos

- a. Os tripulantes eram qualificados para o tipo de missão.
- b. O comandante tinha reduzida experiência neste tipo de aeronave.
- c. O co-piloto possuía experiência neste tipo de aeronave.
- d. Os tripulantes estavam com os Certificados de Capacidade Física válidos.
- e. A aeronave estava com os certificados de matrícula e de aeronavegabilidade válidos.
- f. Os motores da aeronave funcionavam normalmente no momento do acidente.
- g. Havia a presença de formações meteorológicas severas no setor de aproximação da pista 06.
- h. Com exceção do ILS, todos os auxílios à navegação funcionavam normalmente.
- i. A posição dos destroços mostrou que a aeronave se encontrava no eixo de aproximação da pista 06.
- j. A aeronave estava em configuração de pouso (trem baixado).

2. Fatores contribuintes

- a. Fator Humano - Não contribuiu.
- b. Fator Material - Não contribuiu.
- c. Fator Operacional
 - (1). Condições meteorológicas adversas - Há hipótese de que tenha contribuído no tocante à existência de "wind shear" no setor de aproximação da pista 06.
 - (2). Deficiente instrução - Pode ter contribuído, pois se a tripulação deparou na sua trajetória de voo com "wind shear", a mesma não possuía treinamento e experiência necessários para que detetasse tal fenômeno e tomasse as medidas corretivas exigidas para a situação.
 - (3). Deficiente coordenação de cabine - É provável que tenha contribuído.
 - (4). Pouca experiência de voo na aeronave - O comandante possuía pouca experiência de voo neste tipo de aeronave.
 - (5). Deficiente supervisão.



VI. RECOMENDAÇÕES

1. Ao Departamento de Aviação Civil

(RS 033/91-A)

Neste acidente, verificou-se deficiências a nível de gerência e execução, onde um piloto com pouca experiência na aeronave (apenas trinta e seis horas) exercia o comando da mesma. A doutrina de segurança de voo, quando observados os aspectos de doutrina e operacionalidade, foi relegada, o que certamente contribuiu significativamente para a ocorrência do acidente.

Em consequência, determinar a realização de Vistoria de Segurança de Voo na empresa, visando identificar e erradicar deficiências que possam ainda existir.

2. À DEPV

(RS 034/91-A)

Como é sabido, vários acidentes têm sofrido a influência direta da incidência de "wind shear". Apesar de não ter sido possível asseverar-se como certa a participação de uma "wind shear" para a consumação deste acidente, os fatos levantados permitem suspeitar que este fenômeno foi, com elevada probabilidade, o fator contribuinte determinante para a ocorrência. Apesar do índice de acidente, com este fator presente, ser baixo nas estatísticas do SIPAER, acredita-se que isto se deva muito mais pela ausência de dados e aparelhos capazes de detetar o fenômeno do que propriamente pela sua ausência.

Alguns aeroportos principais nos Estados Unidos, por exemplo, são equipados com o "Low-Level Wind Shear Alerting System - LLWAS" (Sistema de Alerta de "Wind Shear" a Baixa Altura) que tem contribuído de forma significativa para a prevenção de acidentes nas fases de pouso e decolagem.

Em consequência, determinar a realização de estudos objetivando a instalação futura de detetores de "wind shear" nos principais aeródromos que apresentem maior índice de ocorrência de formações meteorológicas que propiciem o surgimento de tal fenômeno.

3. Ao SERAC1

(RS 035/91-A)

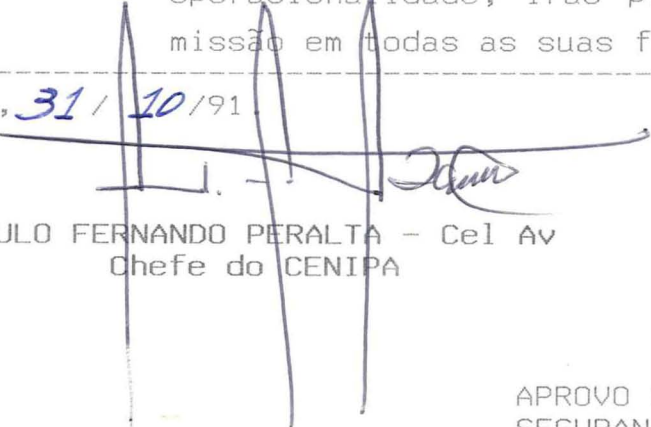
Recomendar e supervisionar as atividades da empresa relacionadas com a prevenção de acidentes, enfatizando os benefícios auferidos com a adoção de uma correta doutrina de segurança de voo.

4. A Locadora Bélauto Ltda deverá:

(RS 036/91-A)

- a. rever seus padrões de instrução, aumentando os requisitos mínimos de proficiência e habilitação dos seus tripulantes, visando a promoção dos mesmos às funções de comandante e copiloto;
- b. determinar à Seção de Instrução, ou equivalente, que adote mecanismos visando um controle eficiente do desempenho e elevação do nível profissional de seus tripulantes;
- c. estabelecer um programa de treinamento em simulador com o objetivo de tornar seus tripulantes capazes de lograr êxito, tomando ações corretivas eficientes, ao se depararem com situações de emergência e/ou de condições meteorológicas adversas;
- d. incutir em seus tripulantes a importância de uma eficiente coordenação de cabine, onde as tarefas inerentes a cada um, quando executadas dentro de elevados padrões de doutrina e operacionalidade, irão proporcionar o cumprimento seguro da missão em todas as suas fases.

Em, 31 / 10 / 91.



PAULO FERNANDO PERALTA - Cel Av
Chefe do CENIPA

APROVO O CUMPRIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES DE
SEGURANÇA:

Por Del Ten Brig do Ar - LÉLIO VIANA LÔBO
Chefe do EMAER

Maj Brig do Ar - FERNANDO CÉSAR DE OLIVEIRA

PRBG/NP.-