

CENIPA

02/03/96

PT-LSD

LR-25D

REL FINAL



CENIPA

Sistema de Investigação e Prevenção
de Acidentes Aeronáuticos

MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA

RELATÓRIO FINAL

CENIPA 04

AERONAVE	Modelo: LR-25D Matrícula: PT-LSD	OPERADOR Madri Táxi Aéreo LTDA
ACIDENTE	Data/hora: 02/03/96 23:16P Local: Guarulhos Estado: São Paulo	TIPO Colisão em Vôo com obstáculo

O objetivo fundamental da investigação de acidentes é a prevenção de futuros acidentes ou incidentes. 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 seu uso para fins exclusivos da prevenção de acidentes aeronáuticos.

I - HISTÓRICO DO ACIDENTE

O PT-LSD era uma aeronave Lear Jet, modelo LR-25D, operada pela Madri Taxi Aéreo Ltda., que havia sido fretada com a finalidade de efetuar o transporte de um grupo musical. No dia 01 Mar 96, transportou esse grupo de Caxias do Sul para Piracicaba, onde chegou às 15:45P. No dia 02 Mar 96, com a mesma tripulação e sete passageiros, decolou de Piracicaba, às 07:10P, com destino a Guarulhos, onde pousou às 07:36 P. A tripulação permaneceu nas instalações do aeroporto, onde, às 11:02 P, apresentou um plano de vôo para Brasília, estimando a decolagem para as 15:00P. Após duas mensagens de atraso, decolaram às 16:41P. O pouso em Brasília se deu às 17:52 P.

A decolagem de Brasília para Guarulhos ocorreu às 21:58P. O vôo, no nível (FL) 410, transcorreu sem anormalidades. Na descida, cruzando o FL 230, o PT-LSD chamou o Controle São Paulo (APP SP), passando a receber vetoração radar (orientações do APP SP) para aproximação final do procedimento de descida Charlie 2, ILS da pista 09 R do Aeroporto de Guarulhos (SBGR). Sem estabilizar na aproximação final, a aeronave prosseguiu até atingir um ponto desviado lateralmente para a esquerda da pista, com velocidade de 205 Kt e a 800 pés acima do terreno, quando iniciou a arremetida.

A arremetida foi executada em contato com a Torre, tendo a aeronave informado que estava em condições visuais e em curva pela esquerda para interceptar a perna do vento. A Torre orientou a aeronave para informar ingressando na perna do vento no setor Sul.

No setor norte de SBGR, a aeronave confirmou à Torre estar em condições visuais. Após algumas chamadas da Torre, a aeronave respondeu e foi orientada a retornar ao contato com o APP SP para separação do seu tráfego VFR (regras de vôo visual) com outros dois tráfegos em aproximação IFR (regras de vôo por instrumentos). Voando em condições visuais, o PT-LSD foi orientado a permanecer na proa em que se encontrava. Às 23:16P, o PT-LSD chocou-se com obstáculos a 3.300 pés, no ponto de coordenadas 23°25'S/046°35'W. Em consequência do impacto, a aeronave foi destruída e todos os ocupantes faleceram no local.

II - DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

LESÕES	TRIPULANTES	PASSAGEIROS	TERCEIROS
FATAIS	-02	-07	-00
GRAVES	-00	-00	-00
LEVES	-00	-00	-00
ILESOS	-00	-00	-00

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 VÔO

	<u>PILOTO</u>	<u>CO-PILOTO</u>
Totais.....	2.500:00	330:00
Totais nos últimos 30 dias	35:00	35:00
Totais nas últimas 24 horas	3:05	3:05
Neste tipo de Aeronave.....	220:00	57:00
Neste tipo nos últimos 30 dias.....	35:00	35:00
Neste tipo nas últimas 24 horas.....	3:05	3:05

b. Formação

O piloto era formado pelo Aeroclube de Ribeirão Preto desde 1988.

O co-piloto era formado pelo Aeroclube de Santos desde 1991.

c. Validade e categoria das licenças e certificados:

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

O piloto era titular da licença de Piloto de Linha Aérea nº 056667, expedida em 20/05/94, pelo DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL, estando habilitado ao vôo por instrumentos, aeronaves monomotores e multimotores terrestres, BEECH, MU2 e LEAR JET.

O co-piloto possuía licença categoria Piloto Comercial e certificado IFR válido.

O co-piloto era titular da licença de Piloto Comercial nº 13813, expedida em 24/02/93, pelo DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL, estando habilitado ao vôo por instrumentos, aeronaves monomotores e multimotores terrestres e LR-25 D em instrução.

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

(1). Piloto

(a) Licenças e Habilitações

Como o LR-25D é uma aeronave "tipo", a sua habilitação como piloto também o qualificaria à condição de instrutor, desde que tivesse cumprido o treinamento específico para *piloto instrutor de vôo*, que deveria constar do programa de treinamento da empresa, como previsto nos Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica (RBHA). Todavia, a empresa operadora da aeronave não possuía programa de treinamento aprovado pelo DAC.

(b) Experiência Operacional

Sua formação inicial ocorreu no Aero clube de Ribeirão Preto, onde concluiu o curso de Piloto Privado (PP).

No vôo de verificação de proficiência (cheque no tipo) a que foi submetido para ser habilitado no LR-25D, apresentou um desempenho satisfatório. Apesar de possuir experiência para realizar a missão, durante os trabalhos de investigação, verificou-se que seus instrutores afirmaram que seria desejável adquirir mais experiência neste tipo de aeronave.

O LR-25D era a primeira aeronave a reação a que fora habilitado, não tendo, na fase de instrução e treinamento, efetuado tráfegos visuais pela direita. Em face das características dos aeródromos onde foram realizados os treinamentos de toque e arremetida, pois todos tinham o tráfego visual pela esquerda, tais treinamentos foram realizados com a execução de tráfego visual pela esquerda.

Apesar de haver operado cinco vezes em Guarulhos, em todas as oportunidades, não executou o tráfego visual, não estando, portanto, familiarizado com o circuito de tráfego visual daquele aeroporto, pois sempre havia efetuado procedimento IFR com pouso completo, naquela localidade.

O treinamento em simulador realizado na *SIMUFLITE* foi de transição ("*TRANSITION*") e não o inicial ("*INITIAL*"). Os graus dessa instrução foram satisfatórios, havendo uma deficiência, registrada na primeira seção, relativa a brifins.

O fato de não ter realizado o treinamento inicial, é indício de que não teve a oportunidade de receber uma instrução completa, capaz de corrigir possíveis vícios ou reflexos da sua performance de pilotagem em aeronaves convencionais.

Os trabalhos de investigação verificaram que, conforme entrevista realizada com seus instrutores, a sua instrução limitava-se à decolagem, subida, vôo em rota, descida, aproximação e pouso. Não eram treinados procedimentos anormais e de emergência, por solicitação do próprio piloto, que era o chefe dos pilotos da empresa operadora da aeronave.

O piloto era contratado pela MADRI TAXI AÉREO, como piloto, desde 01 Jul. 95 e, conforme entrevistas realizadas com os pilotos que voaram com ele, o mesmo tinha participação nos lucros auferidos com a aeronave, a título de produtividade. Havia significativa preocupação e envolvimento do piloto com a parte comercial, preocupando-se muito com o cliente, fato que, por vezes, interferia nas operações de vôo. O grupo que estava sendo transportado representava uma boa perspectiva, em termos comerciais, para a empresa.

(2). Co-piloto

- Experiência Operacional

Estava em instrução, pois havia feito somente o cheque inicial nesta aeronave e, na empresa não estava cumprindo nenhum programa de instrução, em desacordo com o estabelecido pelo RBHA 135.

Fez seu cheque de Piloto Privado em 18 Mai. 91, tendo acumulado nesses quase cinco anos, 330:00 horas totais de voo. No LR-25D tinha 57:00 horas, uma experiência reduzida.

De acordo com dados obtidos em entrevistas, era um indivíduo sério e comprometido na sua atividade profissional.

e. Validade da inspeção de saúde

Ambos os pilotos estavam com o Certificado de Capacidade Física (CCF) válido.

2. Informações sobre a aeronave

O PT-LSD era uma aeronave tipo LR-25D, fabricado pela GATES LEAR JET Co. em 1978, tendo recebido o número de série 243. Possuía, na ocasião do acidente, 6.123 h de célula, operava com capacidade máxima de 08 assentos de passageiros e tripulação mínima de 02 pilotos. De acordo com os registros de manutenção, a última IAM (inspeção anual de manutenção) foi realizada em 12 Mai 95, nas oficinas da LÍDER TÁXI AÉREO LTDA.; a última inspeção de 6 meses foi realizada na TRANSAMÉRICA TÁXI AÉREO LTDA.

Os serviços de revisão e manutenção foram considerados periódicos e adequados e seus Certificados de Aeronavegabilidade e Matrícula estavam válidos.

3. Exames, testes e pesquisas

a. Motores

Os motores que equipavam a aeronave eram do tipo GE CJ-610-8A, identificados com o S/N E-211027-A, no lado esquerdo, e o S/N 211055-A, no lado direito. Ambos os motores contavam com 6.189:30 horas cada um, desde novos, e 263:00 horas desde a última inspeção na seção quente (HSI).

A desmontagem das seções que compõem os motores mostrou, através de inúmeras evidências internamente observadas, que os mesmos possuíam elevada energia rotacional no momento do impacto com o solo. Em ambos os motores, foram encontradas deformações pronunciadas nas pás e nas aletas estatoras do compressor, roçamentos de grande intensidade nos anéis de vedação aerodinâmica da seção de turbinas, provocados por um ligeiro desalinhamento do conjunto em relação à carcaça no impacto, e considerável quantidade de material orgânico (vegetal) ingerido e moído pelo compressor, nos dutos de derivação de ar, que envolvem as câmaras de combustão, e ainda outra porção no interior das mesmas. Além disso, foi observado material das pás do compressor aderido, por fusão, ("metal splatter"), às aletas estatoras da seção de turbinas, evidenciando a altíssima temperatura destas partes.

A pequena disparidade na magnitude dos danos internos, observados nos motores esquerdo e direito - motor esquerdo apresentando um grau de destruição interna menor que o motor direito - pode ter ocorrido em função do primeiro ter-se projetado para mais distante do ponto em que a aeronave se chocou com a árvore maior, tendo tido assim um lapso de tempo maior de desaceleração. Pelas evidências, nota-se que o motor esquerdo chocou-se, mais de uma vez, com o solo.

Pelos indícios, pode-se afirmar que ambos os motores estavam com rotação correspondente ao regime aproximado de 80% de N1 no momento do impacto final com o

solo e, portanto, plenamente operacionais e desenvolvendo potência quando do choque da aeronave contra as árvores.

Os grupos moto-propulsores não se caracterizaram como fatores contribuintes para o acidente em questão.

b. Combustível

Os testes da amostra de combustível com o qual a aeronave foi reabastecida em Brasília demonstraram estar de acordo com as especificações e normas aprovadas.

c. Outros

Não foram verificados indícios de que os sistemas da aeronave apresentassem alguma anormalidade, e as superfícies de comando estavam em posição compatível com a configuração de voo nivelado, com os trens de pouso e flapes recolhidos.

Apesar do "Emergency Locator Transmitter" - ELT - não ter sido encontrado nos destroços, sua bateria P/N DMU 158-1 foi trocada em maio 95, nas instalações da Líder Táxi Aéreo S/A, em Belo Horizonte, estando válida por 02 (dois) anos.

Não houve recepção do ELT por parte de nenhum órgão de controle de tráfego aéreo da Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo.

4. Informações Meteorológicas

As condições do Aeroporto Internacional de Guarulhos (SBGR) eram de 1.800 pés de teto, com visibilidade superior a 10 km. Sabe-se, através de aeronaves que sobrevoaram a região após o ocorrido, que o topo da camada, sobre a serra, era estimado em 6.000 pés. Entretanto, sua base era desconhecida.

A região da Serra, apresenta baixa densidade demográfica, o que, em condições de voo noturno, dificulta a visualização das elevações do terreno.

5. Navegação

A Terminal São Paulo está equipada com sistema de radar, que permite aproximações sob vetoração para a final dos procedimentos de descida de seus aeródromos. Não foram verificadas falhas ou descontinuidades que pudessem afetar a qualidade dos serviços prestados.

As facilidades de aproximação de SBGR estavam disponíveis e operavam normalmente.

6. Comunicação

As comunicações aeronave-Controle de Aproximação São Paulo (APP SP) e aeronave-Torre de Guarulhos (TWR GR) foram estabelecidas em caráter bilateral e satisfatórias, conforme verificado nas gravações. Nessas mesmas gravações verificou-se que a fraseologia empregada pelo PT-LSD eventualmente fugia ao padrão estabelecido, por vezes apresentava retardo anormal nas respostas aos chamados do Controle, demorando por vezes até mais de 10 segundos para atender às chamadas daquele órgão.

Essa demora provocou dificuldades substanciais no controle e orientação oferecidos pelo APP SP. Revela, tal demora, indícios de que estaria havendo algum tipo de dificuldade por parte da tripulação, possivelmente relacionada com a coordenação de cabine.

Foi constatado que a maioria das mensagens de comunicação foi conduzida pelo co-piloto, havendo a interferência do piloto durante a arremetida, quando informou à TWR GR que estava arremetendo.

999

Segundo o Laudo de Fonética Forense da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Freqüência Fundamental Média da voz dos tripulantes permaneceu estável durante todas as comunicações transmitidas pela aeronave, alterando-se, somente, no episódio da arremetida. Porém, o referido laudo ressalta que este parâmetro é sensível ao estado emocional do indivíduo, tendo seus valores elevados em situação de estresse. O procedimento de arremetida, geralmente, causa alguma alteração no estado emocional do tripulante. Isto vai ao encontro da análise feita no citado laudo. Deste modo, pode-se inferir que não há qualquer indício de anormalidade no vôo, relacionado à aeronave e seus sistemas.

7. Informações sobre o aeródromo

O Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos é homologado para operações visuais (VFR) e instrumentos (IFR), diurnas e noturnas. A pista 09R que, no momento do acidente, era utilizada para pouso, tem 3000m por 45m, de asfalto. O aeródromo possui recursos para aproximação por instrumentos do tipo VOR/DME, ADF, Radar e ILS, Categoria II.

Nas aproximações IFR perdidas para a pista 09R, o procedimento preconizado na Carta de Aproximação por Instrumentos (Charlie 2) estabelece a arremetida em frente, subindo para 6.000 pés no rumo do NDB de Bonsucesso.

O aeródromo dispõe de uma Carta de Aproximação Visual, designando um circuito para o tráfego, fora do qual a aeronave se acidentou.

8. Informações Sobre o Impacto e os Destroços

A área em que ocorreu o impacto é de topografia acidentada. O terreno é coberto por uma densa floresta, que recobre a Serra da Cantareira. O tanque de ponta de asa direito do PT-LSD atingiu uma pedra, provocando o espalhamento do combustível e o fogo. A aeronave colidiu, em vôo nivelado, com a parte inferior dos troncos das árvores, sofrendo violenta desaceleração, ou seja, a redução de 200 Kt (± 360 km/h) em um espaço de 70m. Os motores foram arremessados, um a 80 e o outro a 49m do ponto de concentração dos destroços, que ficaram distribuídos de forma linear e alinhados com o sentido do deslocamento.

Devido ao alto grau de destruição da aeronave, não foi possível determinar a posição exata em que a mesma ficou após o impacto.

9. Dados Sobre o Fogo

Não foram observadas evidências de que o sistema de alarme de fogo ou de superaquecimento tenha sido ativado durante o vôo. Devido à dispersão linear dos destroços (aproximadamente 200m) e em face do espalhamento do combustível, o fogo tomou conta de parte da aeronave e seus componentes, de forma desordenada e imediata. Somando-se às dificuldades de acesso ao sítio dos destroços, foi impossível qualquer tipo de combate ao fogo.

10. Aspectos de Sobrevivência e/ou Abandono da Aeronave

Este acidente não permitiu condições de sobrevivência aos ocupantes da aeronave.

Durante a ação inicial, ficou claro que os dois tripulantes estavam usando cintos e suspensórios.

Os laudos necroscópicos dos passageiros indicam que nem todos estavam usando cintos afivelados. Esses laudos reforçaram as declarações feitas pelos pilotos, que haviam realizado vôos com o Grupo, os quais declararam que os referidos passageiros eram bastante irrequietos e irreverentes. 1000

Pela posição em que foram encontrados os corpos dos pilotos, bem como os sapatos do co-piloto, foi possível concluir que os mesmos ocupavam os seus respectivos assentos na cabine, no momento do impacto.

11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados. O RBHA 135 prevê a instalação deste equipamento apenas para aeronaves à reação, que tenham configuração para mais de dez passageiros. Para este tipo de aeronaves, LR-25D, configurada para 08 passageiros, a obrigatoriedade se dará a partir de 31 Dez 98. No entanto, a inexistência dos mesmos dificultou sobremaneira os esclarecimentos do ocorrido.

12. Aspectos Operacionais

Pelo volume de horas voadas no equipamento, o piloto exibia experiência para realizar o vôo, inclusive, teoricamente, teria condições de ministrar instrução ao co-piloto, caso tivesse cumprido um programa de instrução para instrutor. Não o fez.

De acordo com as gravações da comunicação do APP SP e da TWR GR com a aeronave, a quase totalidade das transmissões veiculadas estiveram a cargo do co-piloto. É possível verificar que a padronização e a fraseologia empregadas por vezes fugiam ao padrão aeronáutico estabelecido. Em algumas ocasiões, estando sob vetoração radar, a aeronave demorou até dez segundos para cotejar as mensagens do APP SP e da TWR GR. No momento mais crítico da vetoração para interceptar o Localizador, demorou 14 segundos, tempo suficiente para comprometer o trabalho do APP SP.

As mensagens transmitidas pelo PT-LSD não expressaram as reais intenções da aeronave, quanto ao setor onde a mesma pretendia executar a perna do vento.

Algumas das mensagens veiculadas por parte do PT-LSD não foram transmitidas com a clareza necessária a permitir sua real interpretação. Através de tais contatos, assim como pela trajetória cumprida durante a arremetida, o PT-LSD definiu a sua intenção de cumprir a autorização da TWR GR, quanto ao ingresso na perna do vento da 09R, ou seja no setor sul.

Em que pese o acima exposto, o histórico do co-piloto aponta para um profissional de capacidade normal.

As condições de operacionalidade do piloto foram pesquisadas a partir de suas fichas de instrução e de verificação (cheques e recheques).

O piloto apresentava um padrão de vôo satisfatório. Entretanto, algumas discrepâncias concentradas na inconstância da realização de brifins para as fases críticas do vôo, tais como procedimentos de descida, implicam em deficiência de planejamento. Analisadas isoladamente, tais discrepâncias não comprometeram o nível de rendimento operacional do piloto, na ocasião em que foram apresentadas.

Verificam-se, ainda, alguns comentários sobre dificuldades de padronização nos procedimentos operacionais em que foi avaliado.

No vôo em análise, a aeronave não foi desacelerada suficientemente, pelo contrário, por alguns segundos foi acelerada de 205 Kt para 220 Kt, em vôo quase nivelado, razão pela qual não pode ser configurada para o pouso. Em conseqüência, não pode ser estabilizada nos parâmetros para a aproximação final, tendo que arremeter. O procedimento de arremetida foi uma iniciativa correta.

Ao arremeter, entretanto, abandonou o procedimento IFR estabelecido, constante da carta de aproximação Charlie 2, passando a executar uma arremetida visual, noturna, em curva

para o lado contrário ao da Carta de Aproximação Visual, passando a voar VFR no setor menos favorável.

É oportuno citar que, conforme as regras de tráfego aéreo (IMA 100-12, Cap V, item 5-2), caberá ao piloto em comando de uma aeronave, em vôo VFR, providenciar a sua separação em relação aos obstáculos e demais aeronaves.

As condições a serem cumpridas para o vôo visual, são as seguintes:

- Manter-se em condições de visibilidade igual ou superior a cinco quilômetros;
- Permanecer, no mínimo, a mil e quinhentos metros horizontalmente e trezentos metros verticalmente das nuvens ou qualquer formação meteorológica;
- Manter referência com o solo ou água, de modo que as formações meteorológicas abaixo do nível de vôo não obstruam mais da metade da área de visão do piloto;
- Voar abaixo do nível de vôo 150 (FL 150); e
- Voar com velocidade inferior a 250 KIAS.

As discrepâncias ocorridas durante as fases críticas deste vôo, “descida, interceptação do ILS, aproximação e arremetida”, sugerem que as cartas não haviam sido suficiente e adequadamente consultadas. O procedimento IFR em uso era o Charlie 2, ILS da pista 09R, e foi encontrado nos destroços, junto ao painel de instrumentos. A carta de aproximação visual de SBGR não foi encontrada.

A consulta à carta de aproximação visual é fundamental para a realização do tráfego visual, padronizado em Guarulhos.

Na maioria dos aeródromos onde o piloto operou, a curva após a arremetida e as curvas do circuito de tráfego são realizadas pela esquerda, o que facilita a visualização da pista para o piloto. Em SBGR isso não ocorre, quando a pista em uso é a 09R.

Considerações sobre o desempenho em vôo.

Na chamada inicial, o PT-LSD deixou de reportar o conhecimento da informação Quebec (informação sobre as condições operacionais do aeródromo de Guarulhos, que são fornecidas pelo Serviço Automático de Informação sobre a Terminal). Essa falha não influenciou na ocorrência.

Durante a vetorização para interceptar a final do procedimento de descida, o APP SP corrigiu as proas vetoradas para compensar uma tendência de deriva à esquerda da aeronave.

Ao cruzar o nível 110 (FL 110), o PT-LSD estava com velocidade em relação ao solo equivalente a 320 Kt. A velocidade recomendada abaixo do FL 100 é de 250 Kt. É prerrogativa do APP SP autorizar a manutenção de velocidades mais elevadas abaixo do FL 100, porém, somente o faz quando solicitado pela aeronave e ainda com o conhecimento de que esta autorização não trará conflito para o tráfego em sua área.

Havia pouco tráfego na área. A aeronave estava a 23 milhas náuticas (NM) do marcador externo (INDIA GOLF), quando o APP SP autorizou a continuação da descida, conforme solicitado.

O PT-LSD desceu 600 pés abaixo da altitude autorizada (5.500 pés). Ao atingir 4.900 pés, foi alertado pelo APP SP para manter 5.500 pés e recebeu o ajuste altimétrico de 1.016hPa.

A velocidade já estava em 250 Kt e em redução. A partir da falha na manutenção da altitude recomendada, o PT-LSD passou a apresentar dificuldades em cumprir as instruções do APP SP, bem como empregar a fraseologia padrão. A desaceleração foi descontinuada. De

205 Kt a aeronave foi acelerada, quase nivelada, para 220 Kt. A duas milhas para o marcador externo, embora autorizada para 4.100 pés, a aeronave estava a 5.200 pés. A velocidade de 220 Kt passou a comprometer a redução da velocidade para os limites de pouso - 142 Kt - significa desacelerar 78 Kt, em descida, num espaço de mais ou menos 8 milhas náuticas, estando a uma velocidade 3,7 milhas náuticas por minuto).

O PT-LSD manteve-se à esquerda do localizador (o vento estimado naquela altura era, aproximadamente, de proa e calmo).

Próximo ao que seria o ponto crítico, a aeronave arremeteu. A TWR GR aguardava a chamada do PT-LSD para autorizar o seu pouso. A aeronave demorou sete segundos para chamar a Torre, após ter recebido instrução do APP SP para transferir àquele Controle. A primeira chamada foi: “ - Sierra Delta arremetendo, senhor” .

A Torre recebeu a solicitação e orientou-o para que voltasse à frequência do APP SP: - “Ciente, Lima Sierra Delta, chame o Controle cento e dezenove decimal oito”.

Em resposta, o PT LSD acusou o recebimento: “afirmativo“ . Em seguida, iniciou outra solicitação: “ - não há possibilidade... estamos em condições visuais, curva a esquerda e interceptar a do vento” ?”.

Quando da mensagem informando a arremetida, a aeronave, já se encontrava em curva para a esquerda e, na seqüência, sobrevoou a TWR GR, resultando em sua saída do campo de visão do controlador por alguns instantes.

O PT-LSD definiu que prosseguiria em curva pela a esquerda para interceptar a perna do vento de SBGR.

Para cumprir as instruções da Torre o PT-LSD deveria realizar 270° de curva à esquerda, cruzar o aeródromo, voar até ter condições de, em curva de 90°, pela direita, interceptar a perna do vento. Esse trajeto consome cerca de três graus por segundo (180° por minuto) ou seja 90 segundos de curva pela esquerda mais um tempo de 20 a 30 segundos na reta mais 30 segundos em curva pela direita. Consumiria um total de 2 minutos e trinta segundos.

Todavia, a aeronave efetuou 180° de curva e se manteve no setor norte, afastando-se lateralmente da pista, aproximando-se dos obstáculos naturais existentes. Tal fato foi constatado quando a aeronave informou a TWR GR que estava pronta para girar base, condição que, somada à apresentação radar, definia sua posição no setor norte.

Em resposta à solicitação da Torre para que informasse suas condições de vôo, reportou: - “VISUAIS”.

Não efetuou as chamadas na perna do vento, distanciando-se da zona de controle da Torre.

Objetivando garantir a separação entre as aeronaves em aproximação, o PT-LSD foi orientado pela TWR GR a retornar para a frequência do APP SP (119.8).

A aeronave baixou da altura do tráfego visual, prevista para 4.000 pés, passando a voar a 3.300 pés, quando colidiu então com os obstáculos.

No que tange ao treinamento, ambos os pilotos não haviam recebido instrução de Gerenciamento de Recursos de Cabine de Comando (CRM), capacitação essa que facilitaria grandemente a solução dos possíveis conflitos instalados na cabine, a partir da descida.

A posição em que se encontrava a aeronave preocupou o APP SP, que estava vetorando outras aeronaves na mesma área. A Torre transferiu o PT-LSD para o APP SP, para que se pudesse prover a separação de tráfego.

Aproximadamente um minuto após a arremetida, a TWR GR interrogou o PT-LSD sobre as condições de voo - "Lima Sierra Delta, confirme condições de voo?", ao que a aeronave confirmou: - "Visuais".

Dois minutos e quarenta e quatro segundos após a arremetida, o PT-LSD informou, pela primeira vez, a sua posição no circuito de tráfego. Quando interrogado pela Torre, indagou se já estaria livre para girar base. Desta forma, o co-piloto informava, indiretamente, que estava na perna do vento, sem, no entanto, esclarecer para a TWR GR, em qual setor.

Em coordenação com o APP SP, a TWR GR transferiu o PT-LSD para aquele órgão de controle, por haver saído da Zona de Tráfego do Aeródromo e objetivando garantir sua separação em relação aos outros dois tráfegos em aproximação para a 09R.

Ao ser transferido, o PT-LSD, foi questionado, novamente, sobre as condições de voo mantidas. Em resposta, mais uma vez, o PT-LSD transmitiu estar mantendo condições visuais.

O APP SP orientou o seguinte ao PT-LSD: - "Okay, mantenha a perna do vento, okay? Mantenha a perna do vento que eu tenho um tráfego que está à sua esquerda na posição de dez horas agora, em aproximação por instrumentos." O PT-LSD respondeu: - "afirmativo".

13. Aspectos Humanos

a. Aspectos Fisiológicos

Os tripulantes estavam com seus Certificados de Capacidade Física válidos e se apresentavam sadios. Quanto à jornada de trabalho a que foram submetidos, até a hora do acidente estavam com 16:30h, ou seja, mais de 5:30 horas de jornada acima do limite previsto na lei 7.183/84.

Nos últimos quatro dias, a tripulação esteve à disposição do Grupo Musical, que se utilizava do avião para cumprir uma programação de shows em localidades distantes.

Os deslocamentos, após os shows, eram realizados à noite, em horários avançados, sendo, por vezes, cancelados à última hora.

Proveniente de Caxias do Sul, a aeronave pousou em Piracicaba às 15:45P e a tripulação chegou ao hotel às 17:45P.

A previsão de decolagem para Guarulhos era para após o show, mas acabou sendo marcada para a manhã seguinte.

No dia 02 Mar 96, a tripulação iniciou sua jornada, às 06:40P no hotel, e decolou de Piracicaba às 07:10P.

Aproximadamente às 10:00P do dia 02 Mar 96, em conversa com outro piloto, em SBGR, o Cmt comentou que estava cansado, afirmando "estar com areia nos olhos". Entre um e outro voo, a tripulação permaneceu nos aeroportos de Guarulhos e Brasília, sem ter tido um local para repouso. No momento do acidente estavam com mais de 16:30 horas de jornada, já em período noturno, quando o organismo humano naturalmente começa a clamar por repouso.

Considerações sobre estresse e fadiga em operações de voo.

1004

O estresse em aviação pode ocorrer em uma série de circunstâncias, quais sejam: Efeitos da altitude, Velocidade, Ergonomia da aeronave, Características da aeronave, Condições de Voo por Instrumentos, Arremetidas em aproximações perdidas, Rotina de Trabalho e Repouso e Responsabilidade sobre a missão/Performance da operação.

Praticamente todos esses causadores de estresse estavam presentes no voo em questão. A alta velocidade é uma causadora de estresse por requerer um incremento de

atenção e alerta para se poder operar na melhor performance da aeronave. A velocidade desta aeronave é bastante elevada e foi mantida alta durante toda a descida até, praticamente, a interceptação do localizador. O voo sob condições meteorológicas desfavoráveis ou à noite, produz um significativo estresse sobre o aviador. O incremento da vigilância e da atenção para poder ler, seguir e monitorar os instrumentos de voo é bastante estressante. A rotina de trabalho já somava mais de 16:30 horas, sem que tivesse um repouso adequado. A responsabilidade do cumprimento da missão pesava, particularmente. Há que se considerar ainda que a arremetida, em face de uma aproximação perdida, produz também uma elevada carga de estresse sobre os pilotos. Conforme verificado neste caso, pelo laudo pericial do laboratório de Fonética da UNICAMP.

Os tripulantes podem permanecer acordados por longas horas, entretanto eles serão mais propensos a acidentes e menos eficientes. É muito importante, quando se está voando, resguardar-se da tendência de, repentinamente, "aliviar a tensão, relaxar", particularmente quando perto da segurança do aeroporto do destino, do lar. Isto é potencialmente perigoso quando se está muito cansado e despreparado para tal. Certamente, no caso deste acidente, ocorreu o "relaxamento" natural, próximo ao destino, entretanto, a tripulação, além de cansada, estava despreparada para tal, em face da falta de planejamento para a arremetida e do desconhecimento das peculiaridades do circuito de tráfego visual do aeródromo.

A fadiga é causada pelo estresse que os pilotos se deparam todos os dias. A fadiga pode contribuir significativamente para a ocorrência de acidentes, entretanto, como muitos outros problemas psicológicos, a fadiga pode não ser reconhecida pelo aviador até que ele cometa erros graves, que, eventualmente, poderão ser fatais.

A fadiga aguda é sentida como uma falta de coordenação, um desconhecimento ou esquecimento dos erros. É o cansaço que sentimos todos os dias à noite, após 12 a 15 horas acordados. Com um repouso adequado o piloto supera este tipo de fadiga e estará pronto para iniciar nova jornada. A fadiga aguda é caracterizada por:

- necessidade de grandes estímulos;
- erros de rotina;
- redução da acuidade e do controle motor;
- acúmulo de erros não percebidos;
- distrair-se facilmente;
- negligenciar tarefas secundárias ou lista de tarefas; e
- desatenção.

Este tipo de fadiga certamente afetava os tripulantes.

Várias das características descritas estavam presentes no voo do acidente.

O nível de fadiga física certamente era elevado. Essa fadiga pode ter aumentado as conseqüências do estresse resultante das falhas da tripulação durante a aproximação e a arremetida.

A aeronave estava em voo nivelado quando colidiu com os obstáculos. Nesse tipo de acidente (acidente horizontal), a incapacidade física do piloto (infarto, sobrecarga auto-provocada, auto-medicação etc.) é improvável. As causas mais prováveis são deficiências de planejamento, distração, procedimentos incorretos, principalmente quando há, somado a isso, estresse (da arremetida), desatenção e outros fatores operacionais.

b. Aspectos Psicológicos

A teoria da falha ativa e falha latente sempre deve ser lembrada nos acidentes aéreos, visto que a maioria dos erros é cometida por pessoa que está tentando fazer o seu trabalho de maneira profissional; sem a intenção de errar. Entende-se como ativa a falha própria do ser humano, inerente à raça humana; o erro que deve ser aceito como um componente do comportamento operacional humano. Denomina-se latente a falha relacionada com atitudes, decisões, atos administrativos, tolerâncias, interesses de motivação secundária, procedimentos inadequados, desconhecimento de riscos potenciais, prevalência da emoção sobre a razão, complacência, treinamento nos níveis infra-normais, incoerência entre objetivo proposto e potencial para realizá-lo.

O levantamento psicológico dos tripulantes foi baseado nos dados obtidos pela investigação em registros das fichas de inspeção de saúde, entrevistas com pessoas próximas aos envolvidos e outros.

- (1). O piloto era expansivo, impulsivo, inquieto e agitado. Essas características se associavam às dificuldades de planejamento e de coordenação, sem fugir aos limites da normalidade. Era possuidor de uma elevada auto-estima, porém sua autocrítica ainda carecia de amadurecimento.
- (2). O co-piloto exibia um comportamento retraído, porém, com um controle racional adequado.

A aproximação desestabilizada e fora dos parâmetros previstos para o pouso em Guarulhos, poderia sugerir alguma dificuldade de percepção ou preocupação exagerada do piloto em pousar, sem que o remetesse a um estado de consciência plena da situação real em que se encontrava.

Elevado índice de flutuação de atenção (desatenção; inatenção), distração, retardamento nas respostas ao Controle, iniciativas erradas e correções inadequadas foram verificadas nos últimos momentos do vôo. Essas falhas ou desvios de cunho psicológico contribuíram para as dificuldades observadas nessa ocorrência. As diferenças de personalidade e de conhecimento entre os tripulantes podem ter contribuído para retardar o assessoramento e inibir os alertas que o co-piloto deveria dar ao Cmt em caso de desvios operacionais.

14. Aspectos Ergonômicos

Não contribuíram.

15. Informações Adicionais

- a. Não havia vínculo empregatício do co-piloto com a empresa.
- b. A trajetória desenvolvida pela aeronave, durante a aproximação, coincide com o sobrevoô da área em que se encontra a residência do vocalista do grupo. Nessas circunstâncias, conversas ou mesmo a presença de um dos passageiros, entre os pilotos, visitando a cabine, teria sido uma interferência consentida.
- c. A tripulação, intencionalmente ou não, baixou de 5.500 pés, altura mínima autorizada pelo APP SP; em vez de continuar a desaceleração, acelerou de 205 Kt para 220 Kt quase no Marcador Externo, onde deveria passar a aproximadamente 150 Kt; e não bloqueou o Marcador Externo. Aparentemente o fato de não interceptar o Marcador Externo foi proposital, pois um piloto com similar experiência à do Cmt, em condições normais, não tomaria tal iniciativa, a não ser que priorizasse outro objetivo que não o de

estabilizar no procedimento. Esses fatos são indícios de alto nível de distração, o que sugere a presença de estranho na cabine de pilotagem e/ou um elevado nível de fadiga.

- d. O mesmo motivo teria levado a aeronave a solicitar sua mudança para o vôo em condições VFR (vôo visual), assim como de realizar o sobrevôo no setor norte.
- e. Aparecem como elementos complicadores o elevado nível de fadiga dos tripulantes, o baixo nível de coordenação de cabine, a deficiente supervisão da empresa, e outros.

A falta de um gravador de cabine e o fato de não haver sobreviventes dificultam a confirmação dessa hipótese.

- f. A aeronave não estava equipada com o Sistema de Alarme de Proximidade do Solo (GPWS) o qual não é requerido. O RBHA 135 prevê a obrigatoriedade da instalação deste tipo de equipamento, desde 20 Abr 96, apenas para aeronaves a reação, que tenham uma configuração para passageiros com 10 assentos ou mais.

Tivesse a aeronave instalado e operando este equipamento, certamente teria avisado aos pilotos, mais precisa e significativamente, do iminente risco de colisão com o terreno. Não obstante a instalação desse dispositivo na aeronave, faz-se necessário, concomitantemente, um treinamento específico, periódico, de manobras evasivas diante do alarme auditivo do GPWS.

- g. A empresa não havia apresentado um Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos conforme prevê o item 3.3.7 da NSMA 3-3.

IV - ANÁLISE

O PT-LSD não estava equipado com um gravador de vozes de cabine (Cockpit Voice Recorder - CVR), fato que dificultou o conhecimento qualitativo do desenvolvimento das ações na cabine, nos momentos finais do vôo. Como consequência, prolongou o tempo das investigações, pela necessidade de pesquisas mais profundas para dirimir dúvidas, inclusive aquelas levantadas pela mídia e pela opinião pública. Por outro lado, a inexistência de sobreviventes e testemunhas impedem que os dados contidos neste Relatório, relativos aos últimos instantes do vôo sejam considerados definitivos.

Os dados constantes do presente relatório levam à seguinte análise:

1. Fator Humano

a. Aspecto Fisiológico

Ambos os tripulantes estavam com seus Certificados de Capacidade Física (CCF) válidos.

Os laudos do IML não revelaram nenhuma evidência que pudesse indicar o consumo de álcool ou drogas por parte dos tripulantes. Nessas circunstâncias, os mesmos podem ser considerados sadios e aptos. Verifica-se, no entanto, que os laudos do IML não levantam as condição de estresse e de fadiga.

O Cmt, em conversa com outro piloto, no SBGR, aproximadamente às 10:00P do dia 02 Mar. 96, comentou que estava cansado ("com areia nos olhos").

Considerando o início da jornada na saída do hotel ("checkout" às 06:45P) e a decolagem de Piracicaba, às 07:10P, a tripulação estava com mais de 17:00 horas de jornada na hora do acidente.

1007

As falhas de planejamento e de operação verificadas durante o voo apontam para a possibilidade de algum tipo de desvio de atenção ou de redução de capacidade de desempenho dos tripulantes na última fase do voo.

A trajetória da aeronave e a colisão com asas niveladas, em pequeno ângulo de impacto, indicam que não houve desorientação espacial, mas que os tripulantes não estavam com a atenção canalizada para frente. É provável que estivessem com sua atenção voltada para o lado esquerdo, área iluminada onde convergiam pontos de interesse, tais como a área da residência citada, a final do procedimento e uma outra aeronave em aproximação.

b. Aspecto Psicológico

O estresse da longa jornada levou ao estado de fadiga física que pode ter propiciado as falhas de procedimento verificadas nesse acidente. Essas falhas evidenciam-se através de um elevado índice de flutuação de atenção, distrações, retardamento nas respostas ao Órgão de Controle, iniciativas erradas e correções inadequadas.

A partir da não estabilização na aproximação final, o incremento da vigilância e da atenção para poder ler e interpretar, seguir e monitorar os instrumentos de voo teve que ser dividido com outros complicadores tais como:

- o estresse de uma manobra não corretamente planejada;
- o assessoramento de um co-piloto não experiente;
- uma fadiga de 16:30 horas sem repouso; e
- a provável influência, na cabine, de clientes irrequietos, porém importantes para a empresa.

Um fato que não pode ser descartado é que a trajetória da aproximação final para a pista 09R passa acima e à direita do local de residência de um dos membros do grupo que estava a bordo, e que pode ter sido um dos motivos de desvio da atenção dos pilotos, conforme já citado.

A não preparação da aeronave para o pouso quando estava na perna do vento, caso não seja encarada como intencional, é indício de distração ou desatenção, decorrente de procedimento não planejado.

A partir da primeira chamada do PT-LSD para o APP SP, verifica-se que o nível de alerta da tripulação esteve sempre muito baixo, propiciando a seqüência de acontecimentos que culminaram com o acidente.

2. Fator Material

Não foram verificadas falhas no fator material.

3. Fator Operacional

Os serviços de manutenção do PT-LSD foram verificados e considerados periódicos e adequados. Os certificados de Matrícula e de Aeronavegabilidade da aeronave estavam válidos. Os motores e demais sistemas analisados não apresentaram falhas que pudessem contribuir para o acidente. Os testes da amostra de combustíveis indicaram que estava dentro das especificações.

Ambos os pilotos detinham Certificado de Habilitação Técnica válidos. O co-piloto havia sofrido apenas avaliação inicial no LR-25 D, era, portanto, um co-piloto em formação no tipo. O Comandante possuía a Licença de Piloto de Linha Aérea, estando habilitado a ministrar instrução naquele tipo de aeronave, desde que cumprisse o treinamento específico previsto no

programa de treinamento da empresa. Todavia, a empresa operadora da aeronave não possuía o referido programa. Dessa forma, a tripulação estava operando em desacordo com o previsto no RBHA.

A análise das transcrições das comunicações possibilitou verificar que a solicitação de descida, em velocidade superior ao previsto, dificultou o gerenciamento do voo pelos tripulantes. Foram significativos os erros de comunicação decorrentes de uma fraseologia que, por vezes, era conduzida fora do padrão aeronáutico.

O piloto conduziu o voo em condições normais até a descida para Guarulhos. A falha em observar a altitude mínima, de 5.500 pés, autorizada pelo APP-SP, bem como o fato de não reduzir a velocidade para estabilizar a aeronave no procedimento, caracterizaram falhas de atenção (indício de distração na cabine) às instruções recebidas.

A falha em estabilizar na final do procedimento de descida decorreu da não desaceleração da aeronave a poucas milhas do Marcador Externo e do voo em altura superior à recomendada no procedimento. A arremetida foi uma iniciativa correta que encerrou essa fase do procedimento.

Ao arremeter, no entanto, o piloto abandonou o procedimento de descida por instrumentos Charlie 2 e passou a voar sob regras de voo visual (VFR). A opção pelo setor Norte pode significar uma intenção consciente ou um desconhecimento da Carta de Aproximação Visual, que designa o tráfego visual pelo setor Sul.

O primeiro contato do PT-LSD com a TWR-GR foi o comunicado da arremetida:

- "Sierra Delta arremetendo, senhor".

O Controlador da Torre solicitou confirmação da mensagem. O PT-LSD repetiu a mensagem de que estava arremetendo.

Uma vez que a aeronave se encontrava sob regras de voo por instrumento, a Torre informou estar ciente da arremetida e que o PT-LSD chamasse o APP-SP em 119.8.

O PT-LSD respondeu: - "Afirmativo, não há possibilidade..., estamos em condições visuais, curva à esquerda e interceptar a do vento?"

Analisando o teor da resposta do piloto, verificamos que o mesmo iniciou a transmissão concordando com as instruções: - "Afirmativo"...; passou a uma solicitação: "- não há possibilidade,..."; continuou com uma informação: - "estamos em condições visuais"; e terminou completando a solicitação: - "curva à esquerda e interceptar a do vento".

Não informou, entretanto, se no setor Sul ou Norte.

Com essa solicitação, o piloto estava propondo cancelamento do plano de voo por instrumento para voar visual no tráfego do Aeroporto de Guarulhos.

Ao optar pelo voo VFR, o piloto assumiu maior controle e liberdade para o seu tráfego. Por outro lado, o grau de prioridade do PT-LSD em relação às demais aeronaves sob regras de voo por instrumentos (IFR) seria menor, assim como caberia ao piloto em comando providenciar a sua separação em relação a obstáculos.

No momento da mensagem de solicitação para a TWR-GR, o PT-LSD já curvava à esquerda e, ao manter a curva para aquele sentido, visualmente definia para a Torre sua decisão de ingressar na perna do vento em curva pela esquerda, efetuando aproximadamente 270°. Na seqüência, cruzaria o aeródromo e interceptaria a perna do vento no setor sul.

No caso de arremetida visual para a pista em uso, após o procedimento de descida por instrumentos, o usual seria prosseguir em frente para ingressar no circuito, com curva para a

perna do vento, que seria, neste caso, para a direita, portanto, diferente do tráfego padrão na maioria dos outros aeródromos.

Como pode ser verificado, a intenção do piloto em prosseguir para a perna do vento no setor Norte não havia sido por ele claramente explicitada à TWR GR.

Para a Torre, a perna do vento, conforme a carta do aeródromo para o tráfego de aviões, é no setor Sul. E outras aeronaves já haviam realizado esse procedimento de curva de 270° à esquerda, anteriormente.

Não havia tráfego conhecido na área de responsabilidade da Torre. O Controlador respondeu: - "Afirmativo. Prossiga então para o setor Sul, acuse ingressando na perna do vento, Léo..., Lima Sierra Delta".

Em resposta às instruções da TWR-GR, o PT-LSD transmitiu: - "Afirmativo, setor Norte, senhor.". A Torre considerou essa mensagem curta como a confirmação da curva à esquerda, pelo setor Norte, para a perna do vento no setor Sul.

A curva com 205 Kt resultou no afastamento lateral de, aproximadamente, três milhas da pista. A não redução para a velocidade de tráfego (± 150 Kt) provocou o rápido afastamento da aeronave para além da área de controle da Torre.

Ainda com velocidade alta e desconfigurada para o pouso, a aeronave desceu de 4.200 pés para 3.300 pés.

Tudo indica que a aeronave estava sendo voada manualmente, sem a assistência do piloto automático. Sua estabilidade estava nas mãos de um piloto cansado, estressado e não suficientemente assessorado e, ainda, em um meio ambiente desfavorável.

O tempo de duração da curva, até o ingresso na perna do vento, é compatível com o momento em que a aeronave, pela primeira vez, informa sua posição no circuito de tráfego, ou seja, estava em condições de executar a curva para a perna base.

A distração com os pontos fora da cabine, acrescida da falta de horizonte natural (externo), levaram a aeronave a iniciar uma perda sutil de altura, sem que fosse percebida pelos tripulantes.

Apesar da responsabilidade do piloto sobre a manutenção de seu vôo em condições visuais, e frente à demora em reportar essa posição, a Torre interrogou:

- TWR - "Lima Sierra Delta, confirme condições de vôo?"
- PT-LSD - "Visuais".

A Torre então instruiu:

- TWR - "Acuse, então, perna do vento da pista zero nove, câmbio!!"
- PT-LSD - "Ciente".

O período de tempo decorrido entre a chamada anterior do PT-LSD e o presente contato foi de trinta e dois segundos, tempo esse em que a TWR-GR falou com o APP SP.

Outra aeronave estava sendo vetorada para a final do procedimento Charlie 2 que, por ser um tráfego IFR, tinha prioridade sobre o PT-LSD que voava VFR, motivo pelo qual o PT-LSD foi instruído a manter a sua trajetória, visando a separação de ambos.

A transferência do PT-LSD da TWR-GR para o APP-SP ocorreu através das seguintes instruções:

Torre:

- "Chame da presente posição o Controle São Paulo cento e dezenove decimal oito. Temos duas aeronaves em aproximação. Chame aquele Controle paraaa...o encaixe na aproximação, pouso zero nove."

O PT-LSD chamou então o Controle São Paulo, que interrogou suas condições de voo.

Em resposta, o PT-LSD acusou estar visual no setor, na perna base , alongando.

A condição informada de alongar a perna base não corresponde à fraseologia padrão nem definia a posição da aeronave, que deveria estar em uma trajetória aproximadamente paralela ao prolongamento da pista de SBGR, ligeiramente convergente com esta.

Caso o PT-LSD entrasse na perna base, haveria a possibilidade de provocar um conflito de tráfego.

O Controle passou então as seguintes orientações ao PT-LSD:

- "Okay, mantenha a perna do vento, okay? Mantenha a perna do vento que eu tenho um tráfego que está à sua esquerda, na posição dez horas, agora. Em aproximação instrumentos."

O PT-LSD informa estar ciente , cotejando afirmativo.

Enquanto permaneceu na perna do vento, o PT-LSD perdeu altura, em cerca de 400 pés. O ALTITUDE ALERT, equipamento de alerta de altitude, estava selecionado para 4.000 pés. O fato de ter sido assim selecionado demonstra o conhecimento, por parte da tripulação, da altura a ser mantida no circuito, sinalizando, também, o indício do funcionamento daquele equipamento. Não pode ser verificado por qual motivo não reagiram adequadamente ao sinal de alerta. Essa falha pode ser imputada a uma falha do equipamento ou a algum desvio de atenção (mais provável) por parte dos tripulantes.

As falhas observadas nessa ocorrência pressupõem que ocorreu falha de coordenação de tarefas, provocando um tumulto nas ações previstas as quais levaram ao ponto de irreversibilidade do acidente.

A aeronave não estava equipada com um equipamento de aviso de proximidade com o solo (GROUND PROXIMIT WARNING SYSTEM - GPWS) que alertaria os tripulantes com muito maior acuracidade e precisão de sua proximidade com o solo. A operacionalidade diante desse equipamento pressupõe um treinamento específico em simulador. Por outro lado, esse recurso ainda não é exigido no RBHA 135 para esse tipo de aeronave.

A inexistência de um gravador de voz de cabine dificultou a conclusão e o fechamento da investigação. Nesse caso, surgem hipóteses que podem fazer a ligação dos últimos fatores que contribuíram para a ocorrência.

As condições meteorológicas na área do aeródromo não impediam a realização de um tráfego visual. O piloto considerou mais adequado cancelar o procedimento IFR previsto, passando a operar visual noturno no tráfego.

A decisão de curvar a esquerda, apesar de não recomendada, não era proibida. Esse setor possui topografia mais acidentada e por isso, maior influência de ventos e maior ocorrência de nebulosidade. Esse setor é destinado ao tráfego visual de helicópteros.

A sequência de fatos, acrescida pelos fatores presentes já citados, e agravada pela falta de horizonte externo foi fechando o cerco em que rapidamente a aeronave se envolveu.

O PT-LSD estava em vô nívelado quando colidiu com os obstáculos. Conforme já citado anteriormente, as causas mais prováveis para este tipo de colisão são deficiências de planejamento, distração, procedimentos incorretos, desatenção e outros fatores operacionais, que podem ser desenvolvidas num clima de estresse de situações inesperadas.

As falhas observadas nessa ocorrência pressupõem que a inadequada coordenação das tarefas levaram os tripulantes ao desordenamento de suas atribuições específicas, resultando no ponto de irreversibilidade do acidente.

À exceção aos desvios à esquerda efetuados durante o procedimento de descida, o vô transcorreu sem anormalidades até a autorização para descer e manter 5.500 pés. Nesse momento, surge um conflito de comunicação, onde os dois tripulantes, simultaneamente, transmitem a mesma mensagem.

A partir do FL110, o PT-LSD solicitou manter a velocidade de 320kt, no que foi atendido. A vetoração prosseguiu com correções à direita para compensar uma deriva à esquerda. O ajuste do altímetro foi informado, juntamente com uma advertência de manutenção de altura, da qual o PT-LSD havia descuidado, descendo 600 pés da altitude autorizada.

A partir dessa advertência, o PT-LSD retornou para a altura determinada, reduzindo sua velocidade de 250 para 205 Kt. Prosseguindo, a desaceleração da aeronave foi insignificante, prejudicando a sua estabilização e impedindo a tripulação de alcançar as condições para configurar a aeronave para o pouso.

Tais falhas repousam em duas hipóteses prováveis:

- Distrações e desatenções relativas aos procedimentos na cabine;
- Falha no cálculo de distância e velocidade para desaceleração.

As duas hipóteses implicariam em falha na realização de procedimentos, deficiente coordenação de cabine e até a possibilidade de redução de performance de um dos pilotos, devido à fadiga física pela extensa jornada ou por interferências outras como, por exemplo, a presença e conversa com algum dos passageiros.

A trajetória desenvolvida pela aeronave, durante a aproximação, coincide com o sobrevôo da residência do vocalista do grupo. A aproximação final do procedimento poderia ter sido aproveitada para reconhecer e melhor identificar a localização da residência. Nessas circunstâncias, a presença de um dos passageiros, entre os pilotos, visitando a cabine, teria sido uma interferência consentida. E, de certo modo, justificaria o crescente número de falhas e discrepâncias observadas, quais sejam, não estabilização na final do procedimento, os retardos nas respostas às comunicações da APP-SP e, inclusive, a arremetida.

Considerando a possibilidade de desatenção (distração com pontos no terreno) verifica-se que os dados existentes levam à suposição de que houve um aproveitamento do procedimento para uma passagem sobre a residência de um dos membros do grupo, que fica a pouca distância do Marcador Externo. Reforça essa possibilidade o fato de nem todos os passageiros estarem usando os cintos de segurança e já ser público as suas irreverentes interferências nas atividades dos pilotos, mesmo em fases críticas do vô.

Na cabine de comando de uma aeronave de alta performance, o correto desempenho dos tripulantes em cada posto é crucial, face à alta velocidade e à complexidade das tarefas que devem, coordenadamente, executar. A demora de um deve ser percebida pelo outro e vice-versa, de modo que a manobra alcance seu fim dentro de estreitos limites de tolerância. Um piloto pouco experiente, uma aproximação muito veloz, interferências de passageiros ou alguma anormalidade em presença de fadiga física, seguramente constituem os ingredientes que poderiam explicar a falha em estabilizar a aeronave para o pouso.

A arremetida foi uma decisão acertada, que contornava todas as dificuldades, até então, encontradas. É uma prerrogativa do piloto e é um procedimento alternativo normal. Nesse caso, operando IFR, deveria ter sido a arremetida realizada em frente e de acordo com as instruções da carta de aproximação Charlie 2.

O estresse da arremetida, agravado por ser diferente do procedimento previsto para IFR; a transição do voo IFR para o voo VFR; as novas tarefas a serem realizadas em curto espaço de tempo, possivelmente agravadas pela necessidade de dirigir atenção aos passageiros, os quais possuíam um comportamento irrequieto, redundaram em um somatório de fatores, que desviaram a concentração dos tripulantes. A partir desse ponto, os procedimentos normais imprescindíveis para o pouso não foram realizados.

V - CONCLUSÕES

As conclusões são apresentadas com base na análise dos elementos de investigação, que levam em consideração diversas hipóteses, visando tão somente a prevenção de acidentes aeronáuticos, conforme preconiza o Anexo 13 da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI). Cita o referido anexo, no seu item 3.1: "o objetivo fundamental da investigação de acidentes será a prevenção de futuros acidentes ou incidentes. O propósito dessas atividades não é determinar a culpa ou a responsabilidade.

Ambos os tripulantes, ao se envolverem nas falhas de procedimento, deixaram de observar limites de segurança que os levou a voar em um setor de relevo acentuado, em altitude abaixo da altitude de tráfego estipulada para este tipo de aeronave e abaixo das elevações do terreno, vindo a colidir com uma destas, sem que tivessem dado conta da situação de risco em que se envolveram.

1. Fatos

- a. A tripulação decolou de Piracicaba às 07:10, estando com 16:30 horas de jornada de trabalho no momento do acidente, que se deu às 23:16P;
- b. A decolagem, subida e voo de cruzeiro foram realizados sem anormalidades conhecidas;
- c. Durante a descida, a aeronave foi vetorada pelo APP SP para a interceptação do localizador da pista 09R;
- d. A tripulação não desacelerou a aeronave de modo a estabilizá-la na final do procedimento de descida Charlie 2;
- e. A aeronave foi vetorada até o Marcador Externo e, a partir desse auxílio, o piloto reassumiu a navegação;
- f. O Controle de Aproximação São Paulo (APP SP) transferiu a aeronave para a Torre de Guarulhos (TWR GR), alertando para sua velocidade no solo de 205 Kt. e complementando as informações previstas para o pouso;
- g. A aproximação final transcorreu fora da velocidade, do alinhamento com o localizador, da configuração para o pouso, da rampa de descida, enfim, de forma desestabilizada. A aeronave concluiu a aproximação desviada lateralmente à esquerda da pista, com velocidade de 205 Kt e a 3.300 pés de altura, cerca de 650 pés acima da altura prevista (DA);
- h. A aeronave somente contactou a TWR GR, sete segundos após ter sido liberada pelo APP SP, informando estar arremetendo;

- i. Uma vez que o plano de vôo por instrumentos (IFR) não havia sido cancelado, a Torre orientou que chamasse o Controle em 119.8 KHZ, sendo esse o procedimento esperado para arremetida, após aproximação perdida IFR;
- j. A aeronave já estava executando curva à esquerda quando informou à TWR GR que estava em condições visuais e solicitou a possibilidade de curvar à esquerda, para ingressar na perna do vento;
- k. Ao manter-se em curva à esquerda, levou a Torre a considerar que adotaria o procedimento de efetuar curva de 270° até interceptar a perna do vento do SBGR, no setor sul.
- l. A TWR GR orientou então a aeronave para que prosseguisse para o setor Sul e que acusasse ingressando na perna do vento;
- m. Durante a arremetida, a aeronave sobrevoou a TWR GR, saindo do campo de visão do controlador;
- n. A partir desse momento, a aeronave passou a voar sob regras de vôo visual;
- o. Devido à alta velocidade utilizada, ampliou-se o raio de curva descrito pela aeronave, afastando-a lateralmente da pista, aproximando-a das elevações no setor Norte;
- p. O APP SP verificou pelo radar que a aeronave não efetuou o pouso e prosseguiu voando;
- q. Em coordenação com a TWR GR, o APP SP sugere a transferência do PT-LSD, objetivando garantir sua separação e seqüenciamento em relação a outros dois tráfegos em aproximação IFR para a pista 09R;
- r. No primeiro contato com a aeronave, o APP SP solicitou que informasse as condições de vôo, sendo-lhe respondido que estava em condições visuais;
- s. Conforme as regras de tráfego aéreo, cabe ao piloto em comando de uma aeronave, em vôo VFR, providenciar a sua separação em relação a obstáculos e demais aeronaves.
- t. Em trajetória paralela à pista 09R do SBGR, às 23:16P, o PT-LSD chocou-se com uma elevação do terreno a 3.300 pés.
- u. A tripulação estava operando em desacordo com o previsto no RBHA 135.
- v. A empresa operadora não havia apresentado um Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos;
- x. A empresa operadora da aeronave não possuía um programa de treinamento aprovado pelo DAC.
- z. Não havia contrato de trabalho, de acordo com a legislação em vigor, entre o co-piloto e a empresa operadora da aeronave.

2. Fatores Contribuintes

a. Fator Humano

(1). Aspecto Fisiológico

Os laudos do IML não revelaram nenhuma evidência que pudesse indicar o consumo de álcool ou drogas por parte dos tripulantes. Os tripulantes estavam com seus CCF válidos.

Os tripulantes estiveram submetidos a uma jornada de trabalho de 16:30 horas, fato que, certamente, afetou os seus desempenhos durante o vôo, reduzindo sua capacidade de atenção.

As falhas verificadas no desempenho dos tripulantes evidenciaram o cansaço resultante da longa jornada, de 16:30 h, sem repouso, levando-os a um comportamento típico de fadiga física.

(2). Aspecto Psicológico

O temperamento persistente do Cmt, a preservação da sua auto-imagem e a carência de potencial nos revelam uma personalidade ansiosa e rígida. As atitudes e excesso de autoconfiança e necessidade de afirmação, indevidamente racionalizadas, prejudicam o desempenho, principalmente em situações não rotineiras e que envolvem riscos; no caso, com aumento de tensão e configuração de um estresse situacional. A dinâmica afetiva estava presente, principalmente, pelo papel social que o Cmt sempre procurou exercer de chefe de equipamento, de excelente piloto, de administrador e de preposto da operadora.

O co-piloto exibiu um controle racional adequado e comportamento retraído. Diante do nível operacional exibido pelo Cmt deixou de assessorá-lo adequadamente e corrigi-lo, como elemento de segurança da tripulação.

A fadiga física agravou os níveis de estresse situacional e motivou as falhas verificadas.

b. Fator Operacional

(1). Deficiente Instrução

Durante as fases de instrução e treinamento do Cmt e do co-piloto, houve lacunas que contribuíram para o baixo nível de desempenho encontrado nos momentos críticos do voo. Tais deficiências podem ser conseqüências da inexistência de um Programa de Treinamento aprovado pelo DAC.

(2). Pouca Experiência de Voo na Aeronave

A pouca experiência de voo do co-piloto contribuiu, através de um deficiente assessoramento e de sua inadequada fraseologia.

(3). Deficiente Supervisão

Caracterizada pela ausência de uma supervisão mais próxima, visando assegurar aos tripulantes as condições e parâmetros preconizados pela legislação vigente, principalmente no que diz respeito à Lei do Aeronauta (Lei 7.183/84), assim como a não existência de pessoal credenciado no trato dos assuntos afetos à Segurança de Voo, a inexistência de um Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos aprovado, de um Programa de Treinamento como previsto no RBHA 135 e da inadequada composição da tripulação.

(4). Deficiente Coordenação de Cabine

A não configuração da aeronave para as fases de aproximação e de pouso; as atitudes e ações tomadas pela tripulação, com acúmulo de pequenos deslizes e relegando tarefas essenciais a um plano secundário; denotam que a coordenação de cabine não estava a altura das exigências de desempenho do voo.

(6). Influência do Meio

A região sobrevoada pela aeronave apresentava circunstâncias ambientais limitadoras de visibilidade, porquanto trata-se de área de baixa densidade demográfica, quase sem iluminação, em uma noite escura e com cobertura de nuvens.

A probabilidade da presença de um dos passageiros, entre os pilotos, na cabine, poderia ter causado uma interferência, que, de certo modo, justificaria o crescente número de falhas e discrepâncias observadas, tais como a não estabilização na final do procedimento de descida, os retardos nas respostas às comunicações do APP SP e, inclusive, a arremetida no ar.

(7). Deficiente Planejamento

Ditado por uma falta de preparação para realizar a aproximação e pouso, bem como para uma possível arremetida. A aproximação perdida é indício de insuficiente planejamento de descida; as falhas observadas após a arremetida são indícios de falta de planejamento para essa fase em vôo visual.

Também está presente, embora não contribuinte, nas viagens que antecederam ao vôo do acidente. As missões sempre findavam por ser realizadas diferentemente da forma que foram planejadas.

VI - RECOMENDAÇÕES

As conclusões nos aproximam da prevenção e elas vão gerar as ações cuja finalidade única é o aperfeiçoamento das atividades, e, dessa forma, evitar novos acidentes. Cada fator considerado contribuinte redundará numa ação de prevenção, tão somente para se evitar novas ocorrências.

1. A Madri Taxi Aéreo e demais empresas congêneres deverão:

- a. Realizar o planejamento de seus vôos considerando as limitações físicas de suas tripulações, sob a ótica da Lei 7.183/84, a qual regula a Profissão dos Aeronautas, assim como pelo que preceitua o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA), além da aplicação de uma correta higiene do trabalho.
- b. Elaborar e implantar um Programa de Treinamento, atendendo os requisitos previstos no RBHA 135, destinado a assegurar a seus tripulantes um alto nível de operacionalidade e segurança de vôo.
- c. Elaborar e aplicar um Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, conforme previsão na NSMA 3-3, Cap 3, item 3.3.6.
- d. Criar em sua estrutura organizacional, um setor destinado, exclusivamente, ao trato dos assuntos de Segurança de Vôo, conforme preconizado na Norma de Sistema do Ministério da Aeronáutica 3-2 (NSMA 3-2), em seus itens 2.1.8 e 3.4.
- e. Incluir, em seu quadro de funcionários, profissional credenciado pelo CENIPA, tais como Agentes de Segurança de Vôo ou, no mínimo, um Elemento Credenciado, conforme RBHA 135 (135.43).
- f. Considerar o fiel cumprimento dos RBHA, quando da composição de suas tripulações, atentando para as restrições técnicas e operacionais dos mesmos, visando obter uma efetiva Segurança de Vôo, assim como uma plena operacionalidade em suas atividades aéreas.
- g. Providenciar para que seus tripulantes não se desviem do fiel cumprimento do que preceitua a Instrução do Ministério da Aeronáutica 100-12 (IMA 100-12) - Regras do Ar e Serviços de Tráfego Aéreo, de forma a zelar pela efetiva observância das

autorizações de tráfego aéreo, empregando a fraseologia padrão, a qual prevê clareza, concisão e objetividade, de forma a atingir a interação eficaz com os órgãos de controle de tráfego aéreo.

- h. Assegurar a obrigatoriedade da realização de briefings aos seus passageiros, orientando-os para os riscos de suas interferências na operação dos tripulantes, especialmente nas fases críticas do voo, além daquelas previstas no RBHA (135.117).
- i. Determinar que suas tripulações assegurem-se de que, antes da decolagem, todos os passageiros sejam instruídos sobre os procedimentos de emergência, uso dos cintos de segurança, entre outras previstas no RBHA 135 (135.117).
- j. Cumprir o estabelecido no nº (3), da letra "(a)", do item 135.242, da Subparte "E", do RBHA 135, firmando contrato de trabalho entre operador e tripulantes, conforme a legislação trabalhista vigente.

2. O Quarto Serviço Regional de Aviação Civil deverá:

Realizar visita técnica e de Segurança de Voo à Empresa Madri Táxi Aéreo, a ser iniciada no prazo de 90 dias, a contar da aprovação deste documento.

3. A Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo deverá:

Revisar a fraseologia padrão, elaborando um manual, em português e inglês, visando a garantir um referencial mais abrangente para a comunicação entre aeronaves e órgãos de tráfego aéreo.

4. O Departamento de Aviação Civil deverá:

- a. Estudar a adoção de mecanismos comprobatórios do cumprimento da Lei 7.183/84, por parte dos operadores, no que tange ao repouso necessário da tripulação, quando a jornada de trabalho sofrer uma parada intermediária superior a quatro horas, tendo em vista a dificuldade para se comprovar o cumprimento do citado preceito.
- b. Juntamente com o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), realizar estudo visando ampliar quantitativamente a formação do pessoal técnico especializado em Segurança de Voo.
- c. Reavaliar o RBHA 135, buscando a viabilidade de :
 - (1). Ampliar a abrangência dos itens 135.151 e 135.152, Gravador de Voz na Cabine e Gravadores de Dados de Voo, respectivamente, de forma que as atuais exigências passem a abranger também as aeronaves monomotoras e multimotoras, equipadas com motores turbo-hélice ou reatores, que operem comercialmente na configuração para seis passageiros ou mais;
 - (2). Antecipar a exigência para a obrigatoriedade de instalação de Gravador de Voz na Cabine, a qual está prevista para a partir de 31 Dez 98;
 - (3). Ampliar a abrangência do item 135.153, Sistema de Alarme de Proximidade do Solo, seja estendido, de forma que a atual exigência deste equipamento passe a abranger também as aeronaves monomotoras e multimotoras, equipadas com motores turbo-

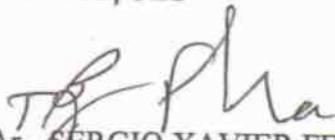
hélice ou reatores, que operem comercialmente na configuração para seis passageiros ou mais; e

- (4). Incluir no Programa de Treinamento a obrigatoriedade do conhecimento dos conceitos de Gerenciamento de Recursos de Cabine de Comando (Cockpit Resource Management - CRM), para as tripulações operando aeronaves segundo este RBHA.
- d. Incluir a presente investigação nos trabalhos de pesquisa relativos a adequação da Lei 7.183, que regula a profissão dos aeronautas, em curso naquele Departamento, com vista a corrigir desvios nas escalas de vôo de tripulantes.

Em, 20 / Mai 196.


DOUGLAS FERREIRA MACHADO - Cel Av
Chefe do CENIPA

APROVO O CUMPRIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES
DE SEGURANÇA:


Ten Brig do Ar - SÉRGIO XAVIER FEROLLA
Chefe do EMAer

DFM/HJG