



MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA 002928
 ESTADO - MAIOR DA AERONÁUTICA

Sistema de Investigação e Prevenção
 de Acidentes Aeronáuticos

RELATÓRIO FINAL (CENIPA 04)

AERONAVE	Modelo: B-707-349-C	OPERADOR Transbrasil S/A Linhas Aéreas
	Matrícula: PT-TCS	
ACIDENTE	Data/hora: 21 Mar 89 às 1155P	TIPO Perda de Controle em Voo
	Local: Guarulhos	
	Estado: São Paulo	

I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

No dia 21 de março de 1989, às 06:00 UTC (Tempo Universal Coordenado), o PT-TCS decolou de Guarulhos para Eduardo Gomes - Manaus, efetuando o voo cargueiro regular TEA 800.

As 09:14 UTC, o TEA 800 pousou em Eduardo Gomes, descarregou, recebeu vinte e seis toneladas de equipamentos eletrônicos e decolou para Guarulhos às 11:30 UTC como TEA 801.

O voo de rota transcorreu normalmente e a descida para Guarulhos foi realizada em "High speed" (alta velocidade) até interceptar o localizador do ILS da pista 09R.

A meia milha do marcador externo, o TEA 801 foi transferido do APP SP para a TWR GR e, às 14:54 UTC, acusou "passando o externo baixado e travado".

Durante a desaceleração, já configurada para pouso, a aeronave apresentou uma anormal perda de altitude, vindo a colidir com alguns veículos, residências e, finalmente, incendiou-se.

Em consequência do acidente, os três tripulantes e vinte e cinco pessoas em terra faleceram.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	03	--	22
Graves	--	--	47
Leves	--	--	--
Ilesos	--	--	--

002929

2. Materiais

a. A aeronave

Após o impacto, a aeronave foi destruída pelo fogo, não sendo atingidos os motores e os estabilizadores vertical e horizontal.

b. A terceiros

Várias residências, um prédio de três andares e algumas instalações de pequenas indústrias foram destruídas.

III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informação sobre o pessoal envolvido

a. Horas de voo

	PILOTO	INSTRUTOR
Totais.....	2.265:04	10.731:25
Totais nos últimos 30 dias.....	22:26	47:30
Totais nas últimas 24 horas.....	07:06	07:06
Neste tipo de aeronave.....	21:00	1.458:26
Neste tipo nos últimos 30 dias.....	21:00	47:30
Neste tipo nas últimas 24 horas.....	07:06	07:06

b. Formação

O piloto era formado pelo Aero Clube de Volta Redonda, desde 1967.

O instrutor era formado pelo Aero Clube de Campinas, desde 1959.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença categoria PLA e certificado IFR válido.

O instrutor possuía licença categoria PLA e certificado IFR válido.

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

O instrutor era checkador credenciado do DAC, na Transbrasil.

Segundo alguns pilotos da Empresa, era bem padronizado e considerado um bom instrutor.

O piloto-aluno possuía 3.243:34 horas como mecânico de voo (F/E).

Como co-piloto, possuía um total de 1.930:49 horas. No comando do B-727 possuía 313:15 horas, incluindo-se 210:12 horas em instrução.

Em instrução no B-707 havia realizado 21:00 horas até o momento do acidente.

Pelo exposto, é possível inferir que o piloto-aluno não teve tempo suficiente para sedimentar uma desejável experiên-

002930

3

cia na transição do B-727 para o B-707. Esta aeronave apresenta características de controle bastante complexas, mesmo para pilotos mais experientes.

O último cheque que realizou foi no simulador de B-727 da Empresa, em 07 Mar 89.

Estava em instrução de B-707 e realizou, em rota, o treinamento destinado ao voo local.

O primeiro voo local foi considerado realizado no dia 11 Fev 89, durante o voo regular de transporte de carga, com duração de 03:20 horas, em duas etapas (dois pousos).

e. Validade da inspeção de saúde

Os pilotos estavam com os Certificados de Capacidade Física válidos.

2. Informações sobre a aeronave

a. Dados de Manutenção

A aeronave era um BOEING 707-349C, número de série 19354, fabricada em 1966 pela "The Boeing Company" e possuía um total de 61.053 horas voadas.

Os certificados de matrícula e de aeronavegabilidade estavam válidos.

A aeronave havia voado 44:00 horas após a última inspeção tipo "Check A" e, após a revisão tipo "Check C", 1.471:00 horas.

Os serviços de manutenção eram periódicos e foram considerados adequados. O livro de bordo estava escriturado até o dia 19 de março e as folhas referentes aos dias 20 e 21 foram queimadas no acidente, não tendo sido possível identificar-se alguma discrepância reportada nesse período.

As folhas de itens pendentes até 02 de março não continham relatos que pudessem ter contribuído para o acidente. As folhas do dia 03 em diante foram, também, queimadas, no acidente.

b. Dados sobre Peso e Balanceamento

As informações disponíveis indicam que a aeronave operava dentro dos limites. No momento do acidente, seu peso foi estimado em 99.841 kg, com 14.968 litros de combustível remanescente.

3. Exames, testes e pesquisas

Os resultados serão comentados e analisados em itens específicos do presente relatório.

[Handwritten Signature]

002931

4. Informações meteorológicas

As informações meteorológicas recebidas pelo TIS foram as constantes da informação FOXTROT, do ATIS (Serviço Automático de Informação Terminal), e registradas no CVR ("Cockpit Voice Recorder"). Ainda na gravação do CVR ouve-se a-TWR-GR informar à outra aeronave, às 14:52 UTC, vento de 110/10 kt.

INFORMAÇÃO FOXTROT

As condições no momento do acidente eram: "METAR SBGR 1553 090/07KT 7000 05HE 4CU030 6CI200 28/23 1018".

5. Navegação

Após análise dos parâmetros do relatório emitido pelo Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV), constatou-se que o desempenho dos auxílios encontrava-se dentro dos parâmetros de operação na data do acidente.

6. Comunicação

As comunicações bilaterais e os equipamentos de rádio-comunicação estavam em condições satisfatórias.

7. Informações sobre o aeródromo

O Aeroporto Internacional de Guarulhos possui duas pistas paralelas. No momento do acidente a aeronave realizava procedimento de descida para a pista 09R, com dimensões e características compatíveis com a operação da aeronave.

O NOTAM 335D informava que as pistas 09R e 27L estariam interditadas a partir das 15:00 UTC para obras (limpeza e pintura).

8. Informações sobre o impacto e os destroços

O acidente ocorreu a 1,5 NM (aproximadamente a 2.750 metros) da cabeceira da pista 09R do Aeroporto de Guarulhos.

A aeronave colidiu, inicialmente, com duas construções de aproximadamente dez metros de altura, localizadas no topo de uma elevação. Parte da asa esquerda (seis metros) ficou encravada no segundo andar de uma residência e, o motor Nº 1, no primeiro andar da mesma. A asa direita arrancou o telhado de outra residência.

No outro lado da rua, a fuselagem colidiu com um poste, uma pilha de tijolos e com um carro de passeio, que incendiou-se.

Após esses impactos, enquanto deslizava, a aeronave desprendia os outros motores, asas, trem de pouso etc., destruindo veículos e residências, antes de parar e incendiar-se.

9. Dados sobre fogo

O início do fogo ocorreu quase que imediatamente após o impacto da aeronave no solo. Teve origem na cabine de passageiros e na asa esquerda. A fonte da ignição deu-se por atrito (faulha).

Os serviços contra-incêndio do aeroporto e da cidade atuaram com a eficiência esperada.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Nada a relatar.

11. Gravadores de voo

Os registradores de voo instalados, o "Digital Flight Data Recorder (DFDR)" e o "Cockpit Voice Recorder (CVR)", foram recuperados e forneceram importantes informações sobre o acidente, a saber:

a. "Digital Flight Data Recorder"

Com base na análise científica efetuada, a trajetória estabelecida até a três segundos do impacto, permitiria que a aeronave passasse a cerca de 254 pés acima do obstáculo de primeiro impacto. No entanto, em dado momento, houve uma brusca variação de descida (cerca de 4.000 pés/min), implicando numa perda de 200 pés em três segundos (High Sink Rate). Essa variação é compatível com uma perda de controle (Loss Control of the Aircraft).

Os parâmetros de velocidade registrados, durante a trajetória, indicaram um considerável acréscimo de valores nos limites normais de operação, conforme ficou caracterizado na reprodução gráfica constante do Relatório de Investigação de Acidente Aeronáutico (IAA). Em dado momento, passando o marcador externo, a aeronave voava a 278 kt (normal seria 148 kt) e, momentos antes do impacto, com flapes e "speed brake" acionados, voava a uma velocidade de 145 kt.

b. "Cockpit Voice Recorder"

Através da análise do CVR observou-se que o instrutor antecipou-se ao pedido de comando dos flapes, fazendo-o por iniciativa própria. Este aspecto, por si só, revela uma quebra de seqüência no cumprimento dos itens do "check-list".

O aviso sonoro "Sink Rate" caracteriza, a exemplo dos parâmetros identificados no DFDR, que houve uma razão anormal e perigosa de afundamento da aeronave em fase crítica de voo.



002933

A tripulação, em especial o instrutor e o engenheiro de voo, não cumpriu a sequência correta de leitura, com erros de supervisão de cumprimento dos itens do "check list", caracterizando uma deficiente coordenação de cabine.

12. Aspectos Operacionais

Os pilotos, contrariando uma rotina operacional da Empresa (Doc. "SAOAX-065/86, de 09.12.86) e, também, uma recomendação do fabricante (Pilot Training Manual 6-3.7-4-1-73), efetuaram o trecho final do procedimento de descida, utilizando incorretamente a configuração "spoilers" em conjunto com flápes.

O perfil do procedimento de descida cumprido pela aeronave configurou falhas operacionais no tocante à manutenção de altitude e velocidade.

A configuração da aeronave durante o procedimento de descida foi alterada pelo instrutor sem o conhecimento antecipado do piloto-aluno, dificultando este na identificação da brusca razão de afundamento e redução de velocidade em momento crítico do voo.

Houve uma deficiente doutrina de cabine caracterizada por erros e omissões no cumprimento de itens de "check-list".

O piloto-aluno possuía pouco treinamento neste tipo de aeronave, no que se refere a situações de pouso e decolagem, sobretudo diante da situação enfrentada, isto é, pousar apressadamente.

13. Aspectos humanos

Os fatores que influenciaram os aspectos fisiológicos e psicológicos não se evidenciaram no decorrer da investigação. Não obstante, por estarem os tripulantes em final de jornada e, acima de tudo, pela pressa demonstrada em pousar antes de uma planejada interdição do aeródromo, é possível inferir que o fator ansiedade e fadiga contribuíram para a deterioração do voo.

14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

15. Informações adicionais

O controlador de voo, ao consultar a tripulação sobre a viabilidade de cumprimento de um perfil de descida em "High Speed", estimulou a tripulação a realizar um pouso às pressas e, conseqüentemente, sob condições mais elevadas de ansiedade.

IV. ANÁLISE

002934

A tripulação "simples" era constituída de um piloto em instrução, um instrutor e um engenheiro de voo (E/E).

Estavam todos com os seus Certificados de Capacidade Física (CCF) e Habilitação Técnica (CMT) válidos. Os pilotos estavam com os respectivos Certificados de Voo por Instrumentos válidos.

A tripulação havia cumprido as folgas regulamentares, no entanto, estaria "regulamentada" se o pouso ocorresse normalmente.

Em que pese a possível ultrapassagem da carga de trabalho prevista na legislação (Lei 7.183 - 05.04.84 - Exercício da Profissão dos Aeronautas), que estabelece um valor de onze horas de jornada, a mesma legislação permite uma tolerância na ultrapassagem desse valor sob determinadas condições.

Eliminado o aspecto legal da questão, os tripulantes certamente já se encontravam no limiar de um cansaço físico e mental, o que pode ter contribuído, de alguma forma, para uma deficiente identificação de situações potencialmente perigosas ocorridas em fase crítica do voo.

Embora não comprovado, é possível deduzir-se que a decisão da tripulação em realizar um pouso às pressas estaria ligada a consequentes problemas de regulamentação e, ainda, pela consulta efetuada pelo controlador (descida em "High Speed") preocupado em fazer cumprir o NOTAM (Notificação aos Aeronavegantes) 335D que interditaria a pista em uso dois minutos após o pouso da aeronave em apreço.

A Comissão verificou ser uso e costume a utilização da letra "c" do artigo 22 da Lei supracitada, existindo uma elasticidade muito grande na interpretação do que é "imperiosa necessidade" e, mesmo buscando-se subsídio na Portaria Interministerial Nº 3.016, de 05 Fev 88, o problema de interpretação persiste para a maioria dos pilotos nos termos "motivo de força maior" e "caso fortuito".

Este aspecto afeta quem monta e controla a escala, isto é, a Empresa, que reunia condições, em função de sucessivos e rotineiros atrasos anteriormente ocorridos nos voos TB-800/801, para adotar providências visando prevenir a ultrapassagem da jornada de trabalho, evitando tornar com isso a exceção uma regra geral.

As medidas que possam ser adotadas pela escala de voo, entretanto, não eliminarão totalmente a possibilidade de ultrapassagens

002935

da jornada de trabalho. Uma vez que situações inusitadas poderão ocorrer em função de congestionamento de tráfego aéreo, condições meteorológicas adversas, interdições temporárias de pistas e outros fatores.

Como não existem procedimentos comprovados para mensuração de cansaço "a posteriori" de uma ocorrência sem a presença dos envolvidos e, sendo os níveis de reação ao mesmo tempo bastante individuais, não havendo um padrão de comportamento pré-estabelecido, a comissão não pôde determinar, com a desejável segurança, a influência do cansaço da tripulação na quebra de seqüência de eventos que culminou com o acidente. Porém, o não cumprimento dos itens do "check-list" associado a uma ausência de resposta efetiva aos alarmes e as situações perigosas enfrentadas, são indícios de que ocorreu, de alguma forma, uma redução de proficiência por fadiga.

A excitação e decisão da tripulação em efetuar um pouso às pressas também se identifica como um estado de ansiedade.

Fator Material

O PT-TCS, um BOEING modelo B-707-349C, era uma aeronave "QUICK CHANGE (QC)", cargueiro, pertencente a "Omega Air Ltda" e em regime de "leasing", operada pela Transbrasil S/A Linhas Aéreas.

A aeronave estava com um total de 61.053 horas voadas. Sua última revisão geral foi um "check C", realizado no dia 13 Mai 88, nas oficinas da Transbrasil, em Brasília. Desde então a aeronave voou 1471:00 horas. Sua última inspeção foi um "check A", realizado nas oficinas da Transbrasil, em Guarulhos, no dia 14 Mar 89. A partir desta data, a aeronave voou 44:00 horas.

O Certificado de Aeronavegabilidade estava válido. O livro de bordo foi escriturado até o dia 19 Mar 89 e não foi encontrada nenhuma discrepância que possa ter contribuído para o acidente. As folhas dos dias 20 e 21 foram queimadas no acidente. As folhas de itens pendentes foram escrituradas até 02 Mar 89 e, também, não continham relatos que pudessem ter contribuído para o acidente. As folhas a partir do dia 03 de março em diante também foram queimadas no acidente.

As informações de que os comandos do profundor da aeronave haviam apresentado travamento no solo (30 a 60 dias anteriores ao acidente), não foram confirmadas nos registros da aeronave (livro de bordo) e nem pela Comissão de Investigação. Este aspecto deixa

002936

de ter especial importância nessa análise em virtude da aeronave ter sofrido uma inspeção "abec. A", sem que tenha sido encontrada nenhuma anormalidade neste aspecto.

As revisões e inspeções foram consideradas periódicas e adequadas. Os danos causados aos obstáculos sugerem que a aeronave tenha colidido com as asas praticamente niveladas, não tendo sido possível identificar, com precisão, o ângulo de ataque.

A violência do impacto, associada à presença de fogo, dificultou sobremaneira o trabalho de análise e pesquisa dos componentes recuperados nos destroços. A ação de remoção dos feridos e mortos pelas equipes de resgate também contribuiu para ofuscar, de alguma forma, os indícios remanescentes.

O estado geral dos destroços, que foram inspecionados, não permitiu identificar qualquer falha específica nos diferentes sistemas que compõem a aeronave. A configuração dos destroços, por sua vez, em confrontação com os demais dados colhidos nos DFDR e CVR, permite concluir que não houve falha estrutural antes do primeiro impacto.

A maioria dos atuadores dos flapes encontrava-se solto e indicando posições de atuação variáveis, absolutamente não confiáveis. O único atuador encontrado ainda preso à estrutura da asa, indicava a posição totalmente estendida, o que pode ser considerado confiável e condizente com a configuração em que deveria encontrar-se a aeronave no momento do impacto.

Os atuadores dos freios aerodinâmicos (oito no total, um para cada painel) apresentavam condições diversas. Após pesquisa foi possível determinar que as deflexões de alguns atuadores (1, 3 e 5) correspondiam aproximadamente a 40°, significando que os "spoilers" estavam defletidos a 40° e os comandos de aileron neutralizados, isto é, asas provavelmente niveladas.

A alavanca de comando do freio aerodinâmico foi encontrada travada, por deformação permanente, resultante do impacto do acidente, na posição de aproximadamente 40°, o que corrobora a posição identificada dos painéis de "spoilers".

A equipe de investigação do grupo motopropulsor chegou às seguintes observações:

MOTOR 1 - estava provavelmente com potência maior que 70% de N1, a julgar pela forma com que as palhetas do compressor ficaram após o impacto e pelo fato da válvula de sangria do compressor se encontrar na posição fechada.

MOTOR 2 - a julgar pelos danos às palhetas, estava provavelmente com potência equivalente a de MOTOR 1. A válvula de potência do motor foi arrastada, não permitindo a análise desse parâmetro.

MOTOR 3 - estava provavelmente parado, cortado, a julgar pela forma com que as palhetas do compressor ficaram após o impacto; a válvula de sangria do compressor estava aberta denotando uma potência menor que 70% de NI; e

MOTOR 4 - estava provavelmente com potência maior que 60% de NI, a julgar pela forma que as palhetas do compressor ficaram após o impacto. A válvula de sangria do compressor estava aberta denotando uma potência menor que 70% de NI.

O ruído dos motores, obtidos da fita do CVR registra uma redução de potência dos motores da aeronave para valores menores que 62% de NI (cerca de três minutos antes do primeiro impacto), não havendo recuperação de potência dos mesmos até o choque final. Pela gravação, não é possível determinar quantos motores estavam funcionando, se 2, 3 ou 4 motores.

As manetes de combustível dos motores estavam na posição NORMAL, ABERTA, exceto a do motor 3, que se encontrava na posição de PARTIDA. As manetes estavam amassadas e a cabeça da manete do motor 4 havia perdido um pedaço durante o impacto. No entanto, as manetes dos motores 1, 2 e 4 estavam no batente de "idle" e a do motor 3 na posição "start", indicando serem estas as posições mais prováveis no instante do impacto.

O comando de corte de combustível do motor 3 estava na posição fechada. O interruptor que atua a válvula de corte é do tipo atuador de segurança, que não permite um acionamento acidental e involuntário, isto é, o seu posicionamento exige uma sequência determinada de movimentos.

Com a finalidade de dirimir dúvidas relativas às condições de operação do motor 3, a Comissão também consultou a "Pratt and Whitney" que, através do telex C192A 890531, de 31 Mai 89, informou: "Baseado em uma inspeção no motor 3 montado, acreditamos que o mesmo estivesse com uma elevada rotação (bem acima de "windmill" ou "idle" - marcha lenta) no momento do impacto".

Pelo exposto, pode verificar-se que a aeronave, no momento do impacto, estava com os flaps totalmente estendidos, todos os painéis de "spoilers" estavam com a mesma abertura de cerca de 40° e os motores 1, 2 e 4 reduzidos. Não foi possível determinar as condições de operação do motor 3, que muito provavelmente estava redu-

002938

zido. A Comissão considerou estas condições indeterminadas. Não obstante essa indeterminação, não houve nos vãos de engate que não haveria diferença em estar a aeronave na condição "tri" ou quadrimotor.

O estabilizador estava a 3,5 unidades, compatível com uma reduzida compensação para a condição de voo.

O "stabilizer trim cutout switch", interruptor de corte do motor do compressor do piloto automático, foi encontrado na posição cortado. Esse interruptor é de ação simples e, apesar da posição protegida em que normalmente se encontra, pode ter sido movido durante o impacto ou até mesmo durante a movimentação dos destroços. Pelo CVR podemos constatar que o compensador do profundor ("stab trim") estava sendo usado pelo menos até 49 segundos antes do impacto.

Este tipo de aeronave não foi homologada no Brasil. Portanto, nunca foi feita uma avaliação de engenharia do projeto da mesma. Também não há informações e dados referentes à aprovação original da aeronave, a não ser a documentação publicada pelo fabricante, como manuais de voo, de operação, de manutenção, etc. Não foi constatado, durante a investigação, indícios de falha de projeto que possa ter contribuído para a ocorrência do acidente.

Condições de Fogo

As testemunhas que assistiram ao acidente foram unânimes em afirmar que não havia fogo em voo. Alguns apresentaram dúvidas quanto ao fogo no escapamento do motor externo esquerdo. As evidências retiradas do CVR, testemunhas e dos destroços são incompatíveis com a ocorrência de fogo em voo antes do primeiro impacto.

As asas foram seccionadas ou arrancadas nos primeiros impactos.

Cerca de 15.000 litros de combustível, remanescentes nos tanques, se espalharam sobre os destroços. As descargas elétricas, o atrito e os motores formaram pontos de ignição.

Todas as evidências nos permitem concluir que o fogo somente se iniciou após o primeiro impacto.

Meteorologia

As condições eram favoráveis à operação visual. Os últimos dados de vento reportados e recebidos pelo PT-TCS (no CVR), eram de 110/10 kt, quase de proa. A visibilidade era de 7.000 metros, pressão de 1018 hP e 27°C. Não havia condições de tesoura de vento, nem mesmo de "microburst".

Em função das condições supramencionadas, ficou descartada a possibilidade de contribuição deste fator para o acidente.

Infra-Estrutura

Logo após o acidente foi feito um voo de verificação dos auxílios à navegação e aproximação do Aeroporto de Guarulhos.

O ILS foi considerado dentro dos padrões normais de operação, não tendo contribuído para o acidente.

O Aeroporto Internacional de Guarulhos possui duas pistas paralelas em baioneta.

O NOTAM 335D informava que as pistas 09 direita e 27 esquerda (09/27L) estariam interditadas devido obras (limpeza e pintura) a partir das 15:00 UTC.

As pistas 09 esquerda e 27 direita (09/27R) estavam impraticáveis devido a uma aeronave imobilizada que, em consequência de uma pane hidráulica, aguardava reboque.

O NOTAM interditava a pista 09R para serviços de manutenção e subentendia estar a pista 09L operando normalmente. No entanto a pista 09L estava momentaneamente impraticável, motivo pelo qual se justificaria um atraso na interdição da pista 09R.

Tráfego Aéreo

O Centro-Brasília (ACC-BR) transferiu o PT-TCS para o Controle São Paulo (ZPP-SP) sem anormalidades.

A solicitação feita ao TBA-801, para descer em "high speed", foi afirmativamente respondida pela aeronave, e tinha por finalidade encerrar as operações na pista 09R, dentro do horário estabelecido no NOTAM 335D, evitando uma espera, de tempo indeterminado, pela desinterdição da pista 09L.

A norma que regula a mecânica de vigância de um NOTAM não dá autonomia para que um órgão de tráfego altere seus limites, em caso de necessidade operacional. Sem outra alternativa, o controlador optou por acelerar o tráfego para garantir a manutenção do horário previsto para entrada em vigor do referido NOTAM.

O termo "high speed", usado por pilotos e controladores, não é definido em nenhum documento ou regulamento aprovado por autoridade competente. No item 8-1 - "Enroute Descent" do "Pilot Training Manual" do B-707 (pág 8-1 de 4 Jan 73), que é um documento restrito ao âmbito do fabricante e operador da aeronave, são descritos dois tipos.

de descida:

Low Speed	High Speed
MACH 0.80 até 34.000 pés	MACH 0.83 até 29.000 pés
270 kt até 10.000 pés	320 kt até 10.000 pés
250 kt até o procedimento	250 kt até o procedimento

OBS: 250 kt é a velocidade máxima abaixo de 10.000 MSL.

A Comissão pesquisou entre pilotos uma definição para "high speed".

Alguns pilotos se arriscaram a descrevê-la como uma descida em velocidade acima do normal. Nenhum deles chegou a uma velocidade padrão, exceto a de que, abaixo de 10.000 ft, não seria superior a 250 KIAS, limite máximo de velocidade prevista na IMA-100-12.

A distância a ser percorrida, do instante da solicitação de "high speed" até o pouso, seria coberta em cinco minutos e trinta segundos contra um tempo quase que idêntico para realizar a descida padrão. Em consequência, a aeronave pousaria, sem interferir, dentro dos limites de tempo estabelecido para o início de vigência do NOTAM 3350, invalidando a necessidade de maior velocidade na aproximação.

Embora a atuação do controlador esteja de acordo com as normas e a regulamentação em vigor, para efeito de prevenção, o fator observado pode ter, indiretamente, contribuído para a estimular a tripulação a empreender uma descida fora do padrão.

Fator Operacional

Confrontando a gravação do CRV com os dados do DEDR, chegou-se a descrição que se segue:

As 14h 53'14" UTC, o Controle de São Paulo informou ao TBA-201 que ele estava a meia milha do marcador externo (OM) e que passasse à TWR. A aeronave estava alinhada com o localizador, a 278 KIAS, a 4.400 pés de altitude e em configuração lisa. Treze segundos depois (53'27"), o ruído de trem de pouso baixando e travando é audível. A velocidade era de 269 KIAS.

Aos 53'45", o TBA-201 informou à TWR que passava o marcador externo. Estava com 242 KIAS e cerca de 400 pés acima da rampa do "glide slope" (4.525 pés de altitude). Enquanto segurava a altura (mantinha a aeronave nivelada) para desacelerar mais rápido, o piloto pediu: "Me conta o flap na velocidade, tá?". Em resposta o

002941

14

instructor falou: "Wormulha... não o 'speed brake' senão não vai passar".

A velocidade recomendada no OM, em um procedimento normal, nessa condição para o B-707 é de cerca de 148 kt (VREF+20), trem baixado e flape 40°. Aos 53'54", nove segundos após o OM, a aeronave estava com 222 KIAS e a 4.459 pés. Aos 54'05", o instrutor dizia: "Mantém o nariz...", numa razão de 2.300 pés/min a aeronave cruzava 4.208 pés a 209 KIAS. Três segundos mais tarde (54'08"), o instrutor comentava: "Se a gente arremeter vai ser fogo...". A aeronave, agora com uma razão de 3.500 pés/min, cruzava 4.062 ft a 206 KIAS. O compensador foi usado por um curto espaço de tempo.

Aos 54'13", enquanto o instrutor pedia o cheque, a aeronave, com 3.200 pés/min de razão de descida, cruzava 3.800 pés com 204 KIAS.

Aos 54'16", enquanto a aeronave reduzia a razão de descida para 2.200 pés/min, cruzando 3.670 pés e a 200 KIAS, começa a tocar o aviso de "SINK RATE". A partir dos 54'18", enquanto a razão de descida passava para 4.200 pés/min, no cruzamento dos 3.535 pés de altura e a 198 KIAS, o aviso de "SINK RATE" foi substituído pelo aviso "PULL UP".

Aos 54'25", o instrutor fala: "Nivela agora, nivela!". A razão de descida era de 2.250 ft/min, no cruzamento de 3.140 ft e a 188 KIAS.

Aos 54'29", o F/E anunciava o item: "Speed brake em closed". O cruzamento de rampa do "glide" foi a 3.000 ft de altitude, com uma razão de 3.050 pés/min e a 182 KIAS. Aos 54'31", o piloto pedia: "Agora dá todo o flape, tá?". Em resposta o instrutor disse: "Já está todo o flape, tá?". Aos 54'33", o aviso de "glide slope" começa a tocar. A velocidade era de 167 KIAS enquanto a aeronave, abaixo da rampa do "glide" a 2.903 ft, ficou quase dois segundos nivelada.

Aos 54'36", o piloto perguntou ao instrutor: "É pra usar speed brake?". O "glide slope" continuava tocando ao fundo, a velocidade era de 157 KIAS e a aeronave estava a 2.820 pés de altitude.

Um apito de microfonia interfere na gravação durante os próximos três ou quatro segundos. O piloto havia comprimido a tecla do manche.

Aos 54'40", o instrutor exclama: "Ih caramba!!...". A aeronave estava com 146 KIAS, cruzava 2.819 pés com razão de descida de 1.355 ft/min.

A partir dos 54°41", a velocidade ficou aproximadamente 145 KIAS enquanto a razão de descida aumentava para que instantaneamente para mais de 4.000 pés/min. Aos 54°43", enquanto o aviso de "glide slope" era substituído pelo de "SINK RATE" a aeronave colidia com o solo.

Os dados obtidos do DFDR foram confrontados com o CVR. Da análise foram elaborados os gráficos representativos da razão de descida, de fator de carga, da velocidade, enfim da trajetória da aeronave (constantes do Relatório de Investigação).

A trajetória encontrada está coerente com as altitudes e as configurações adotadas. A atitude e a velocidade eram notadamente superiores àquelas que deveriam ter sido adotadas numa aproximação normal.

A trajetória estabelecida até a três segundos do impacto permitiria que a aeronave passasse a cerca de 254 pés acima do local do acidente. No entanto, neste momento, uma brusca variação de razão de descida (cerca de 4.000 pés/min) implicou numa perda de 200 pés em três segundos. Essa variação é coerente com uma perda de controle.

A Comissão passou a analisar os fatos e as circunstâncias que envolveram esses três segundos finais do voo. Essa parte da investigação esteve a cargo do CTA/IFI/FDH e as análises que se seguem foram obtidas do trabalho da Divisão de Homologação Aeronáutica (FDH).

Para determinar as características de estol com "speed brake" aplicado, e reproduzir a trajetória da aeronave, foram realizadas seções no simulador da Empresa e um voo de ensaio com uma aeronave similar, um KC-137 da Força Aérea.

Foi verificado que a utilização do "speed brake" aumenta a velocidade de estol em aproximadamente 10 kt nas configurações ensaiadas. As demais características de estol da aeronave permaneceram inalteradas, com exceção do "buffeting" que foi menor com o "speed brake" aplicado. A velocidade de início de atuação do "shaker" na configuração de pouso (TB: P 50°), passou de 117 KIAS, sem o "speed brake", para 130 KIAS com o "speed brake" aberto.

Na mudança de configuração, o recolhimento dos "speed brakes" provoca um "pitch-down" de aproximadamente 8° que pode ser contrariado com o uso do profundor. Ao contrário, a abertura dos "speed brakes" provoca um "pitch-up".

As simulações de perfil foram realizadas com diversas variações dos parâmetros de controle disponíveis. Observou-se que o uso do "speed brake" em 40° mantinha velocidades maiores que as desejadas. O uso do "speed brake" em 60°, entretanto, permitiu a obtenção das velocidades previstas.

Nas simulações realizadas, verificou-se que, abaixo de 190 KIAS, a força a cabrar no manche aumenta consideravelmente sem o uso do compensador e que, a 160 KIAS, não se consegue mais diminuir a razão de descida a valores inferiores a 1.000 ft/min.

Em nenhuma das simulações houve a atuação do "stick-shaker" devido a velocidade mínima obtida (145 KIAS) ser superior a velocidade de início de atuação do "stick-shaker" (130 KIAS).

A velocidade de 190 KIAS (18 segundos do impacto) provoca uma falsa impressão de que a aeronave é controlável, entretanto, devido a configuração utilizada, a desaceleração é rápida e, abaixo de 160 KIAS, praticamente não se tem mais controle de profundor atingindo-se o batente a cabrar.

O recolhimento do "speed brake" para 40 a 12 segundos do impacto não evitou o mesmo. Este recolhimento, associado à aplicação simultânea de potência máxima, a 250 ft acima do ponto de impacto colocou a aeronave em uma trajetória nivelada a 15.200 ft (60 ft acima do ponto simulado de impacto).

Nos ensaios no simulador foram realizadas aproximações trimotor. A simulação demonstrou que a operação é idêntica à aproximação na configuração "quadrimotor".

Como conclusão do ensaio em vôo, verificou-se que a aeronave iniciava uma perda de controle da razão de descida, na fase final do perfil, que, não sendo reconhecida antecipadamente, produzia uma situação irrecuperável dentro da altura disponível.

No "descent with outboard spoilers" dos procedimentos suplementares do manual de vôo do B-707 (páginas 04, 13, 05 May 15/77), Flight Controls, é comentado o uso dos "spoilers" externos para aumentar a razão de descida sem a inconveniente trepidação (buffeting) resultante do uso dos "spoilers" internos. Ao final emite a nota que se segue:

NOTA: "Baixar (recolher) os freios aerodinâmicos ("speed brakes") antes de estender os flaps. Chegue a alavanca do "speed brake" completamente à frente. Posicione o "switch" dos "spoilers" internos para "ON" antes do pouso".

FE

002944

17
No "Pilot Training Manual" do B-707, no item 6.3 "Stall Recovery", página 6-3.7 (4-1-73), o fabricante comenta: - O uso dos "speed brakes" com qualquer extensão de flape não é recomendado. Os "speed brakes" provocam um leve efeito na trepidação inicial (buffet) ou velocidade de estol. No entanto, se eles estiverem na posição estendida, a trepidação resultante tenderá a mascarar a verdadeira trepidação inicial.

A Empresa, através de norma interna, tornou proibitiva a utilização de "spoilers" em conjunto com flapes na aproximação (SAOAY-065/86, de 03 Dez 86).

Na recuperação de altas razões de descida do "Pilot Training" (página 6-7) o fabricante, entre outras informações, discute sobre a aceleração dos motores e em resumo explica: "A aceleração dos motores de "IDLE" até a potência de decolagem leva de 9 a 10 segundos".

Durante os primeiros dois segundos o aumento de potência é desprezível. Após quatro segundos, somente 20% da potência de decolagem é obtida, entre 4 e 6 segundos, a potência chega a 90%, e os últimos 10% são atingidos em mais 3 segundos.

A aceleração de "IDLE" para 50% requer aproximadamente 5 segundos e durante esse tempo a aeronave desce mais de 150 pés, se a VREF for mantida.

Após outras informações advertir: "Aproximações em marcha lenta ("IDLE THRUST") e altas razões de descida próximo ao solo devem ser evitadas". "Não tente realizar esta manobra em uma aproximação para pouso real".

Algumas outras informações sobre o "speed brake" existentes no "Pilot Training", não são pertinentes ao caso em pauta.

Quando o TBA-801 passou, o O/E estava a 425 pés acima do "glide slope" (2.000 pés de altura) e com a velocidade de 242 KIAS (1,6 vezes maior do que a recomendada). A utilização do "speed brake" para desacelerar a aeronave não contrariava qualquer procedimento operacional.

Na seqüência dos eventos, o instrutor comandou o baixamento dos flapes e o piloto não percebeu que o instrutor havia se adiantado no procedimento. Os "speed brakes" não foram recolhidos!

Durante o "check" para o pouso ("Landing Check"), o F/E não anunciou o item "speed brake" de acordo com a padronização da Empresa. Apesar disso deu ênfase ao referido item, conforme se pode notar pela entonação de sua voz no CVR. No entanto, não recebeu a

002945

urgente ("call out") não imediata e não verificou a execução do item acima, a finalidade sendo a chance de evitar o erro de manter o "speed brake" aplicada com o flape baixado, antes da perda de controle.

O recolhimento do "speed brake" nessa configuração (TB - flape 50°) provocaria uma atitude de nariz baixo ("pitch down") bastante acentuada, que exigiria perícia e rapidez para ser bem sucedida no curto espaço de 1.400 pés de altura disponível.

Pelo CVR, se pode perceber que o piloto usou o compensador em somente duas ocasiões: aos 53'10" e aos 53'51", por cerca de dois segundos cada uma.

A falta de compensação pode ser explicada por dois motivos diferentes: o pouco treinamento do piloto na aeronave e mudanças de configuração.

O compensador foi encontrada a 3,5 unidades. Essa medida foi considerada insuficiente para compensar o B-707 na configuração de trem baixado e flape 50°. Porém, sem o "speed brake" aplicado.

No vôo de ensaio foi constatado que abaixo de 160 Kt, com uma compensação menor (cerca de 0 unidade) a força no manche tornava necessário o uso de ambas as mãos para controlar o momento de pique da aeronave.

A pouca sensibilidade nos comandos, acrescida da insuficiente compensação da aeronave, certamente contribuíram para as dificuldades do piloto em reconhecer a perda de controle.

Ao analisar as falhas de coordenação e padronização um aspecto merece especial destaque: a falta de um briefing específico para realização do procedimento que estava sendo executado. A falta desse planejamento terminou por gerar improvisações, surpresas, despadronização, deteriorando, em última instância a própria coordenação de cabine e segurança de vôo.

Em adição aos aspectos acima mencionados, o vôo de instrução local foi feito em aproveitamento de um vôo regular de carga, onde o piloto fez um pouso na ida e um no regresso. Essa vô contrariou o previsto no item 2 da letra "b" do Cap II da IAC 3011, que prevê um mínimo de uma hora de vôo local com um mínimo de cinco pousos.

Pelo exposto, o piloto não recebeu instrução prevista e desejável que assegurasse um adequado treinamento.

Pelo CVR, a sete segundos do impacto (54'36"), quando a perda de controle já era irreversível, o piloto perguntava: "É pra usar "speed brake?". Essa interrogação deixou bem claro suas dúvidas.

quanto ao procedimento que realizava e sua dependência em relação ao instrutor.

O uso do "speed brake" mascarou a perda de controle, que sutilmente se apresentou na medida em que, com os flaps baixados, a velocidade decrescia até a brusca perda de controle.

A hipótese de que o "speed brake" estivesse aplicado foi confirmada nos ensaios realizados, onde foi necessário a utilização do "speed brake" a 60° (PL160) para um perfil mais aproximado daquele encontrado nos dados do DFDR. Até a perda de controle, não há evidências de que o "speed brake" tenha sido movido de sua posição. Para reverter a situação no voo de ensaio, foi necessário o recolhimento do "speed brake" para 40° com a simultânea aplicação da máxima potência a 250 pés de altura do ponto de impacto.

Caracterizando a desobediência de cabine, cerca de vinte e oito segundos após o OM (54'13"), o instrutor solicitou um cheque, sem especificar qual deles. O F/E efetuou uma leitura misturando os itens do "Approach" com os do "Landing Check", não ficando claro, devido a quantidade de avisos e interferências na gravação, se todos os itens foram executados.

Os itens relativos ao "speed brake" foram enfatizados pelo F/E, embora fora do padrão de leitura. O F/E fugiu ao seu padrão deixando de cobrar a correta execução desse item, certamente pela urgência das ações.

Em função da rápida sucessão dos eventos, ficou notório que uma grande quantidade de itens de cheque não foram devidamente executados e cobrados, caracterizando uma despadronização generalizada, que terminou por conduzir o acidente ao seu ponto de irreversibilidade.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos

- a. Os tripulantes estavam com os Certificados de Capacidade Física (CFC) e de Habilitação Técnica (CHT) válidos.
- b. O piloto-aluno tinha pouca experiência de voo em comando e, particularmente, pouco treinamento no tipo B-707.
- c. A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade válido. Suas revisões foram periódicas e a manutenção adequada.
- d. O voo TBA-801, Manaus/Guarulhos, transcorreu sem anormalidades até a descida para Guarulhos.
- e. A pista 09L de Guarulhos ficou impraticável devido a uma aeronave imobilizada no momento em que ocorreu o acidente.

de

- f. O NOTAM 3352 interditava a pista 09R (escolhida para operação de pouso), a partir das 15:00 hrs.
- g. O controle de aproximação solicitou ao piloto que descesse em alta velocidade ("high speed").
- h. A descida foi realizada em alta velocidade até o ponto em que o controle informou a aeronave que esta se encontrava à meia milha do 09 da pista 09R.
- i. Para desacelerar e descer ao mesmo tempo, o trem de pouso foi baixado e o "speed brake" aplicado.
- j. Durante a desaceleração, o instrutor comandou o baixamento dos flaps, em conjunto com os "speed brake", sem conhecimento prévio do aluno.
- k. À medida em que a aeronave era desacelerada (configurada para pouso e com o "speed brake" aplicado), a tripulação, sem perceber, perdia o controle da razão de descida.
- l. A altura disponível não possibilitou aos tripulantes a recuperação da perda de controle, que ocorreu três segundos antes da colisão com o solo.
- m. Caso a tripulação executasse o procedimento normal para pouso, o mesmo ocorreria antes do horário de interdição da pista em uso (NOTAM 3352).

2. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

(1). Aspecto psicológico - A iminente interrupção das operações no aeródromo que seria utilizado para pouso da aeronave estimulou o instrutor a efetuar uma descida às pressas, caracterizando um estado potencial de ansiedade.

(2). Aspecto fisiológicos - Há indícios de que tenha contribuído no tocante a fadiga.

b. Fator Material - Não contribuiu.

c. Fator Operacional - Foi fator determinante para a ocorrência do acidente através dos seguintes aspectos:

(1). Deficiente instrução - A instrução ministrada ao piloto foi descontinuada e o aluno local não obedeceu aos mínimos previstos na IAC 3211.

(2). Deficiente supervisão - As falhas encontradas na instrução foram decorrentes de deficiente supervisão do setor de operações da Empresa.

de

002948

(3). Deficiente Coordenação da Equipe - Durante o procedimento de descida, sem o cumprimento do "check-list", o instrutor quebrou a seqüência dos procedimentos padronizados, deteriorando, com isso, a instrução e, conseqüentemente, a manutenção correta do vôo pelo aluno.

- O instrutor, sem que o aluno fosse previamente informado, comandou os flâpes em conjunto com o "speed brake". Essa ação configurou uma atitude anormal que contribuiu, sem que os pilotos identificassem, para a perda de controle da aeronave.

- O engenheiro de vôo falhou também no cumprimento dos itens do "check-list".
(4). Fator piloto causado por outros fatores operacionais - O instrutor não seguiu a padronização da instrução, quando executou uma descida às pressas.

- A tripulação não reagiu aos sinais de aviso de razão de afundamento e de arremetida ("pull up").

(5). Fator piloto causado por erro de aplicação de comandos de vôo - A tripulação agiu em desacordo com a norma operacional emitida pelo fabricante e endossada pela empresa.

(6). Outros (Controle de Tráfego Aéreo) - Há indícios de que tenha contribuído para a elevação do nível de ansiedade dos tripulantes, através do controlador de vôo, quando este utilizou um de termos não definidos na legislação vigente.

VI. RECOMENDAÇÕES

1. Ao DAC

- a. Reavaliar a efetividade de permanência de realização de vôos de cheque por elementos das empresas aéreas, uma vez que, sendo estes parte integrante destas, não raro, têm ofuscado ou descumprido a legislação vigente, comprometendo a qualidade da instrução e, conseqüentemente, trazendo negativos e sérios reflexos a segurança de vôo.
- b. Realizar, com maior freqüência, vistorias de segurança de vôo nas empresas aéreas, visando tornar mais eficaz os atuais mecanismos de supervisão existentes.

[Handwritten signature]

[Handwritten notes and signature]

[Handwritten notes and signature]

[Handwritten notes and signature]

c. Recomendar a criação de uma subordinação do elo SIPAER diretamente à presidência e não ao setor de operações, conforme recomendado nas normas do SIPAER.

2. A DEPV

002949

Estudar a viabilidade de incluir nas definições de tráfego aéreo a terminologia "High Speed", já que o referido termo consta de manuais de diversas aeronaves, evitando-se, com isto, interpretações diferenciadas, sem reflexos negativos para a segurança das operações dentro de uma terminal.

3. A TRANSBRASIL LINHAS AEREAS S/A

- a. Determinar ao setor de operações que adote os mecanismos necessários visando eliminar todas as ultrapassagens desnecessárias da jornada de trabalho estabelecida por lei. A manutenção de rotas regulares longas, sem revezamentos, que resultam em mínima flexibilidade diante dos fatores máximos permitidos por lei, revela deficiências de planejamento, supervisão e, sobretudo, ausência de uma desejável doutrina de segurança de voo.
- b. Determinar ao setor de operações que não realize instrução local em vôos de rota, prática que, além de ferir os aspectos legais, não se condiz com uma instrução eficiente e correta.
- c. O controle de qualidade subordinado à produção é prática condenável sob todos os aspectos. No presente caso, o Elo SIPAER está subordinado ao Setor de Operações. Diante de estudos gerenciais contemporâneos, fere frontalmente os mais elementares princípios de segurança.

Em consequência, realizar estudos visando modificar a estrutura organizacional da Empresa, de forma que o setor de segurança de voo subordine-se diretamente à direção geral e não ao setor de operações, a fim de que o elo SIPAER possa, efetivamente, exercer as atividades de assessoramento e supervisão de todos os segmentos da Empresa, prática essencial ao sucesso de suas atividades e preconizada pelo Ministério da Aeronáutica.

4. Ao CENIPA

Em estreita ligação com a Consultoria Jurídica da Aeronáutica, desenvolver estudos visando definir o uso das expressões "URGENTIA NECESSITATE", "CASO FORTUITO" e "MOTIVO DE FORÇA

002950

MAIOR" de que trata o Decreto 7.183, de 5 de abril de 1984, "Exercício da Profissão de Piloto de Avião", no seu artigo 12, à luz da segurança de voo:

5. Ao DAC, Comandos Aéreos Regionais, INFRAERO e ao CENIPA

Disseminar instruções, treinamentos e esclarecimentos, juntos aos órgãos de defesa civil, grupos de resgate, etc., para conscientizá-los sobre a melhor forma de agir frente a um acidente aeronáutico, visando preservar, dentro do possível, indícios que proporcionem uma identificação correta e segura dos fatores que contribuem para um acidente.

6. Aos Tripulantes

a. Cumprir rigorosamente as normas operacionais em vigor, evitando improvisações que, não raro, têm contribuído para graves acidentes aeronáuticos.

b. Utilizar-se do recurso de "arremetida" sempre que durante uma aproximação a aeronave não esteja corretamente estabilizada até 1000 pés de altura acima do terreno:

Em 27/10/91.

PAULO FERNANDO PERALTA - Cel. Av.
Chefe do CENIPA

APROVO O CUMPRIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES DE
SEGURANÇA:

Por Del. Ten. Brig. do Ar - LELIO VIANA, L3BO
Chefe do EMAER

Maj. Brig. do Ar - FERNANDO CESAR DE OLIVEIRA

PTMG/NP.