

CENIPA

22/06/92

PP-SND

B-737-2A1C

REL FINAL



MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA
ESTADO - MAIOR DA AERONÁUTICA

Sistema de Investigação e Prevenção
de Acidentes Aeronáuticos

RELATÓRIO FINAL (CENIPA 04)

AERONAVE	Modelo: B-737-2A1C Matrícula: PP-SND	OPERADOR Viação Aérea São Paulo S/A
ACIDENTE	Data/hora: 22 Jun 92 às 06:05 UTC Local: Cruzeiro do Sul - Município Mâncio Lima Estado: ACRE	TIPO Colisão em Vôo com Obstáculo

I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave, em vôo de transporte de carga, decolou de Rio Branco com destino à Cruzeiro do Sul (Acre).

Não foi reportada qualquer anormalidade na decolagem de Rio Branco.

Aproximadamente às 05:40 UTC, a aeronave chamou a Rádio Cruzeiro do Sul, solicitando autorização para abandonar o nível de vôo 310, no que foi autorizada.

Ao iniciar o procedimento Delta 1, para a pista 10 do aeródromo de Cruzeiro do Sul, o alarme sonoro de fumaça, no compartimento de carga, tocou pela primeira vez.

A intervalos não regulares, mas com cerca de três repetições por minuto, o alarme sonoro disparou, desviando a atenção dos tripulantes e gerando uma idéia de perigo iminente.

O perfil da descida Delta 1 continuou sendo executado e, a aproximadamente oito milhas de distância, da pista 10 de Cruzeiro do Sul, a aeronave colidiu com o solo, provocando um rastro de mais ou menos 300 metros na floresta.

A aeronave ficou totalmente destruída pelos impactos e pelo fogo ocorrido após tais colisões.

Os três ocupantes da aeronave faleceram no local.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	02	01	--
Graves	--	--	--
Leves	--	--	--
Ilesos	--	--	--

2. Materiais

a. À aeronave

A aeronave sofreu perda total.

b. A terceiros

Não houve.

II. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas de voo	PILOTO	CO-PILOTO
Totais.....	4.581:00	2.437:05
Totais nos últimos 30 dias.....	46:54	73:00
Totais nas últimas 24 horas.....	02:40	02:40
Neste tipo de aeronave.....	3.081:00	337:05
Neste tipo nos últimos 30 dias.....	46:54	73:00
Neste tipo nas últimas 24 horas....	02:40	02:40

b. Formação

O piloto era formado pelo Aeroclub de São Paulo, desde 1982.

O co-piloto era formado pela Midway Aviation (USA), desde 1982.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

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

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

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

Os pilotos possuíam qualificação e experiência para o tipo de voo realizado.

e. Validade da inspeção de saúde

Os pilotos estavam com os Certificados de Capacidade Física válidos.

2. Informações sobre a aeronave

Aeronave modelo Boeing 737-2A1C, ano de fabricação 1976. As cadernetas dos motores estavam atualizadas. Última inspeção, tipo 150:00h realizada na oficina da VASP, em Porto Velho, em 16 Jun 92. A aeronave possuía 35:40h após esta inspeção.

Última revisão geral, tipo 18.000h, realizada na oficina da VASP, em Congonhas em 16 Jan 88. A aeronave possuía 13.980:40h após esta revisão.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

3. Exames, testes e pesquisas

Foram realizados exames, testes e pesquisas em várias partes da aeronave acidentada, com as seguintes conclusões:

- a fita de gravação do "COCKPIT VOICE RECORDER" (CVR) foi estudada, através de um analisador de espectro de frequências, no laboratório do "National Transportation Safety Board" em Washington-DC (EUA). Os resultados demonstraram que os motores operavam nos seguintes regimes de porcentagem de N1:
 - o motor nº 1 estava com cerca de 55% e o nº 2 com 49% de N1 a trinta segundos do impacto final. A 20 segundos para o impacto final os regimes eram de 44% no motor nº 1 e 40% no motor nº 2.
 - os motores continuaram em suave desaceleração atingindo 38% no motor nº 1 e 36% no nº 2 a cerca de cinco segundos para o impacto final.

A análise permite afirmar que nos últimos vinte segundos do voo, os motores estavam funcionando em regime de marcha lenta e que não houve qualquer sinal de aceleração dos mesmos.

A gravação do CVR permite afirmar que os tripulantes não comentaram a existência de anormalidades com a operação da aeronave.

- o "Flight Data Recorder" (FDR) encontrava-se em pane no voo em que ocorreu o acidente.

A fita do FDR foi examinada no Centro Técnico Aeroespacial quanto à origem da falha. A hipótese aceita é de que havia um dente da catraca com defeito e isto gerou um esforço maior num lado do que no outro, prejudicando o funcionamento do FDR.

- Sistema de Detecção de Fumaça

Uma pesquisa realizada na empresa envolvida, usando os relatos de indicação de fumaça a bordo, revelou que a incidência de tais indicações é muito baixa e que não foram encontrados sinais de falha do sistema nestas indicações.

Não foi possível identificar a existência e a origem da fumaça, mas é provável que tenha ocorrido tal situação, provocando o acionamento do sistema de alarme.

- Motores

Os exames dos conjuntos rotativos, de baixa pressão, dos motores TURBOFAN, da aeronave acidentada, foram realizados no local do acidente com a assessoria de engenheiros da EMBRAER, com as seguintes conclusões:

motor direito: houve colisão frontal, de grande intensidade, com obstáculos, causando fratura/separação de 2/3 das IGV's e aproximadamente 50% das pás do 1º estágio do FAN. As restantes pás do 1º estágio do FAN permaneceram presas ao disco, apresentando deformações/dobramentos aleatórios. Tal fato ocorreu também com as pás do estator do 1º estágio e com as pás do rotor do 2º estágio, ambas do FAN.

Tais evidências são um indicativo de que o motor direito estava com baixa rotação (sem desenvolver tração) no instante em que houve a colisão contra obstáculos (provavelmente troncos de árvores).

A seção de turbina (baixa pressão) estava íntegra no instante em que o 1º impacto do motor ocorreu, tendo sofrido apenas fratura parcial, por compressão-flambagem, em algumas palhetas, quando uma segunda colisão aconteceu, denotando que, nesse instante, o conjunto

rotativo de baixa pressão, do motor direito, já estava parado (não produziu danos rotacionais).

motor esquerdo: da mesma forma que o motor direito, o motor esquerdo colidiu frontalmente com obstáculos, mas de forma mais branda, causando o destroçamento apenas do "NOSE BULLET".

Não ocorreram marcas/danos (que seriam produzidos pela ingestão de material externo) nos estágios do FAN, os quais estavam íntegros, apenas recobertos por fuligem proveniente do incêndio pós-colisão. Este fato também significa motor com baixa rotação, no instante da colisão, caso contrário intensos danos por ingestão seriam esperados.

Similarmente ao motor direito, a seção de turbina (baixa pressão) do motor esquerdo tinha a aparência de operação normal, sem danos/deformação ou marcas de superaquecimento no 3º estágio e no estator do 2º estágio.

O exame da seção de acessórios do motor esquerdo, não evidenciou nenhuma anormalidade operacional nos sistemas de lubrificação do motor.

- Registros de Manutenção

Não foram encontrados registros de serviços de manutenção que tenham influenciado na ocorrência do acidente.

Não foram encontrados lançamentos de discrepâncias, no livro de bordo, que pudessem estar relacionadas ao acidente.

- Peças e Componentes

As peças e componentes da aeronave ficaram totalmente destruídos e não foi possível a realização de exames que auxiliassem na investigação do acidente.

- Peso e Balanceamento

O peso de decolagem de Rio Branco foi de 110.532 libras com o CG em 16,6%. O peso de pouso estimado no momento do acidente era de 103.800 libras. O peso e o balanceamento estavam dentro do previsto.

4. Informações meteorológicas

As condições meteorológicas, na área do acidente, eram boas, com visibilidade acima de 10Km e vento calmo. A seqüência dos metares do dia 22 de junho 92 da localidade de Cruzeiro do Sul é a seguinte:

0300 00000 CAVOK 23/22 1013 3AC100
0400 00000 CAVOK 23/22 1013 3AC100
0500 00000 CAVOK 22/22 1013 OBS 1AC100
0600 00000 CAVOK 22/22 OBS 3AC100
0700 00000 CAVOK 22/21 1012 2AC100
0800 00000 CAVOK 21/20 1011 OBS 2AC100
0900 00000 CAVOK 21/20 1011 OBS 2AC100

5. Navegação

Nada a relatar.

6. Comunicação

Nada a relatar.

7. Informações sobre o aeródromo

Aeródromo de Cruzeiro do Sul. Pista de pouso de asfalto, com 2401 metros de comprimento. Equipamentos de auxílio à navegação VOR/DME e um NDB, Não há auxílio de Sistema de Pouso por Instrumento (ILS) ou de Sistema Visual Indicador de Aproximação (VASIS). O equipamento de VOR encontrava-se restrito em função da inoperância dos transmissores do Equipamento Medidor de Distância - DME (NOTAM 215G, 17 Jun 92 com validade até o dia 25 Jun 92).

O Plano de Emergência Aeronáutica, do aeródromo, apresenta deficiências em relação aos meios disponíveis e a velocidade de acionamento dos mesmos nos casos de atendimento às emergências aeronáuticas com aeronaves do tipo BOEING 373 e similares.

8. Informações sobre o impacto e os destroços

A aeronave colidiu com o solo em uma área de selva, cerca de 15 quilômetros da cabeceira da pista 10 de Cruzeiro do Sul.

O eixo de concentração dos destroços indicaram que a aeronave estava alinhada com a radial de aproximação final do procedimento Delta 1 de Cruzeiro do Sul.

A velocidade da aeronave foi estimada em 138Kt e sua razão de descida em 1330 pés por minuto. Estes dois dados permitiram calcular que o perfil de descida era de aproximadamente 5,5 graus.

Houve dois impactos bem definidos. O primeiro foi com algumas árvores antes do Rio Moá, com a aeronave em uma posição próxima a de asas niveladas. O segundo foi com outras árvores já com as asas desniveladas para a direita, num ângulo de cerca de 40 graus.

A aeronave colidiu com o solo, primeiramente com a asa direita e em seguida com a cabine.

A estrutura da aeronave foi totalmente destruída. As duas turbinas saíram de suas naceles pela força dos impactos.

O painel de instrumentos foi totalmente destruído.

9. Dados sobre o fogo

Houve a ocorrência de fogo no solo. Provavelmente o fogo teve origem quando da quebra das asas e do derramamento do combustível sobre as partes quentes dos motores.

O revestimento da parte traseira do cone de cauda não apresentou sinais de que tenha ocorrido incêndio naquela área.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

A força do impacto fez com que a carga fosse jogada sobre os tripulantes, contribuindo para que os corpos ficassem totalmente mutilados.

11. Gravadores de voo

A aeronave estava equipada com um "Cockpit Voice Recorder" (VCR) e com um "Flight Data Recorder" (FDR).

Em análise efetuada no FDR foi verificado que o mesmo apresentou uma falha entre 13 e 15 minutos do voo 550 de 21 de junho de 1992 e esta falha não foi reportada.

Devido a uma falha no mecanismo de condução da fita, o FDR deixou de registrar os dados relativos ao voo.

12. Aspectos operacionais

O Manual de Operação do fabricante cita que o "ALTITUDE ALERT" deve ser utilizado como necessário durante

as fases de descida e de aproximação. Entre os itens a serem cobertos no briefing de aproximação está a seleção do rádio altímetro em uma altitude definida. No acidente em questão, não foi comentado pela tripulação qual seria a altitude a ser selecionada.

O Manual cita que a perna de afastamento deve ser iniciada com flapes em "5" e velocidade de 170 nós. O piloto solicitou flapes em "1" ao iniciar a perna de afastamento.

Os "CALLOUTS" (chamadas/observação) recomendados pelo fabricante para que sejam realizados durante a aproximação final de procedimentos de pouso, para condições VFR ou IFR, são os seguintes:

- quando a 1000 e a 500 pés, acima da elevação da pista devem ser verificados os altímetros e instrumentos.

Estes dois "CALLOUTS" não foram realizados pela tripulação.

- após cruzar 500 pés, acima da elevação da pista, deve ser reportada qualquer alteração significativa relativa à velocidade prevista, descida e indicação dos instrumentos.

Este "CALLOUT" não foi realizado.

- quando a 100 pés, acima da MDA (Altitude Mínima de Descida) deve ser reportado que está a 100 pés para a altura mínima.

Este "CALLOUT" não foi realizado.

- atingindo a altura mínima, deve ser reportado que está na altura mínima e avistando ou não a pista.

Este "CALLOUT" não foi realizado.

Foram analisados os principais aeroportos da Região Amazônica quanto à possibilidade de realização dos "CALLOUTS", recomendados pelo fabricante, em descidas não precisas.

Foi verificado que não é possível realizar o "CALLOUT" relativo a 500 pés acima do terreno em todos os aeroportos analisados.

Esse "CALLOUT" foi considerado como não realizável se ficar a menos de 100 pés da MDA. Em três aeroportos ficaram

a quase 50 pés acima da MDA, nos demais ficaram abaixo da MDA.

O "CALLOUT" de 100 pés acima da MDA é possível de ser realizado em todos os aeroportos.

Não há comentários na análise do "Cockpit Voice Recorder" sobre a utilização da lista de verificações a respeito da emergência "Fumaça a Bordo".

13. Aspectos Humanos

a. Aspectos fisiológicos

Os pilotos estavam com as horas de repouso adequadas e a jornada, a que estavam sendo submetidos, estava de acordo com o estabelecido na Lei 7183/84 que trata das atividades dos aeronautas.

b. Aspectos psicológicos

Foram analisados pontos importantes nos traços de atenção, percepção e gerência operacional de voo.

A atenção dos tripulantes flutuou e o estímulo sonoro foi significativo e valorizado em detrimento de outras providências padronizadas ou de decisão.

Num processo perceptivo, certos estímulos "exigem" atenção e as qualidades de intensidade e repetição formam a relevância e o estímulo. Só um treinamento muito bem operacionalizado e contínuo pode minimizar este efeito determinante que, em princípio, é involuntário.

Ainda poderia contribuir para a deformação perceptiva de distância e altura, na aproximação, o fato da noite estar escura, sem luar e não existirem pontos de referência na floresta sobre a qual se destacaria somente uma figura, a pista.

Nesta situação, facilmente ocorre um fenômeno chamado assimilação, que é uma tendência para a máxima uniformidade e falta de diferenciação na percepção visual.

Esta distinção entre a figura e o fundo é importante, a figura tende a ser melhor definida, melhor localizada enquanto o fundo parece menos estruturado, mais indefinido.

Na percepção "fundo", somente a utilização do instrumental adequado pode minimizar esta limitação da natureza humana.

14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

15. Informações adicionais

Na verificação realizada, a partir do dia 01 de janeiro de 1991, foi concluído que o comandante não operou em CRUZEIRO DO SUL no ano de 1991 e nem no ano de 1992 e, o co-piloto nunca havia pousado naquele aeroporto.

Os pilotos não estavam familiarizado com a operação no aeroporto de Cruzeiro do Sul.

Não consta que os pilotos tenham recebido treinamento em gerenciamento de cabine.

Havia a bordo um mecânico de terra, que acompanhava a aeronave para um eventual apoio de solo.

IV. ANÁLISE

De acordo com os dados constantes do presente relatório, pôde-se concluir o seguinte:

1. FATOR HUMANO

Era a segunda etapa do voo que os pilotos executavam naquela noite. De acordo com a análise da fita do "Cockpit Voice Recorder" é possível se concluir que, até a ocorrência do alarme sonoro de fumaça no compartimento de carga, a tripulação apresentava uma interação adequada à condução do voo.

O toque do alarme de fumaça, no compartimento traseiro (AFT CARGO SMOKE), desviou naturalmente a atenção do comandante que adotou uma conduta de exploração, sem a utilização dos procedimentos recomendados previsto na lista de verificação.

A insistência de reocorrência do alarme serviu como sobrecarga de estimulação, fazendo flutuar a atenção e mudando o foco da mesma, por muitas vezes, num curto espaço de tempo. As repetições aumentaram a idéia do perigo real.

O mesmo fato ocorreu com o co-piloto que acabou sendo levado a uma condição de alto grau de dificuldade.

O surgimento do alarme de fumaça gerou uma sobrecarga de trabalho para a tripulação e uma decisão de priorização de tarefas a serem realizadas.

A tripulação considerou a possível emergência como tarefa principal e deixou os procedimentos de voo para segundo plano. Não consta no histórico da tripulação a realização de um curso de gerenciamento de cabine.

O treinamento em gerenciamento de cabine para os tripulantes, com certeza, teria levado a uma priorização dos procedimentos de voo, em primeiro plano e, provavelmente, evitando a ocorrência deste acidente.

Faz-se necessário acrescentar que a noite escura, sem pontos de referência externos, dificultou a distinção entre a figura e o fundo, contribuindo para a colisão com os obstáculos.

2. FATOR MATERIAL

Não há indício de contribuição do Fator Material para a ocorrência deste acidente.

3. FATOR OPERACIONAL

Durante o procedimento de descida Delta 1 para a pista 10 de Cruzeiro do Sul, cerca de oito segundos para o início do afastamento, o alarme sonoro de fumaça no compartimento de carga tocou pela primeira vez.

O comandante cancelou o alarme sonoro e orientou o mecânico para que verificasse se havia algum sinal de fumaça no compartimento de carga.

A pilotagem da aeronave continuou com o co-piloto. O comandante dividiu sua atenção entre a fonia, a pesquisa de pane e a supervisão do co-piloto.

Segundo o "Cockpit Voice Recorder", o sistema de aviso de fumaça, no compartimento traseiro, atuou diversas vezes durante os últimos cinco minutos do voo.

Embora não se tenha tido condições de identificar a origem da fumaça é possível que houvesse uma condição mínima para acionar o sistema de alarme, uma vez que, análises revelaram que o índice de pane neste sistema de detecção é bastante baixo.

A presença do mecânico na cabine criou uma facilidade de execução de tarefas que levou o comandante a não consultar a lista de verificações e executar procedimentos improvisados de pesquisa de ocorrência anormal.

A comunicação, entre o comandante e o mecânico, consumiu muito tempo, levando a ocorrência anormal de alarme de fumaça a assumir importância superior à condução do voo.

Ao iniciar a perna de afastamento, o co-piloto solicitou que o flape fosse colocado na posição "one", o comandante estava conversando com o mecânico durante a solicitação.

Após colocar a alavanca do flape para a posição solicitada, foi ouvido, por duas vezes, o sinal do "Altitude Alert" acusando, provavelmente o cruzamento de 2800 pés.

O comandante confirmou em voz alta "flap one selected" e perguntou ao co-piloto se o mesmo havia cronometrado o afastamento. A resposta afirmativa do co-piloto foi suficiente para tranquilizá-lo, pois não cobrou outros detalhes de posicionamento e tempo no procedimento.

Os momentos seguintes foram dedicados à pesquisa da pane e há o comentário, feito pelo comandante, de que a luz de alarme havia apagado.

O mecânico reportou nada ter encontrado de anormal.

Após, o comandante perguntou ao co-piloto sobre o tempo de afastamento. O mesmo respondeu que faltavam 20 segundos. O tempo total de afastamento desde o bloqueio foi 2'26". Os pilotos não tinham o controle efetivo do tempo de afastamento.

A intervalos não regulares, mas com cerca de três repetições por minuto, o alarme sonoro do "Aft Cargo Smoke" disparou, desviando a atenção dos tripulantes e gerando uma idéia de perigo iminente.

Durante o procedimento de descida, o co-piloto utilizou variações de potência em amplitudes acima do normal. Tais dificuldades podem ser creditadas à divisão da atenção com ocorrências fora da área de concentração prevista no cheque cruzado do voo por instrumentos.

Ao terminar a curva base, o co-piloto acusou "interceptando" e reduziu os motores para 71,0% e 67,5% de N1, solicitando trem, flape e cheque para pouso. Os motores foram reduzidos, lentamente, e o co-piloto anunciava "livrando 1800".

Foram anunciados e respondidos os itens do "Landing Check".

O comandante consultou a Rádio CRUZEIRO sobre a existência de serviço contra incêndio e solicitou que o mesmo fosse deixado em alerta.

Durante a comunicação com a Rádio CRUZEIRO, o alarme sonoro voltou a tocar e o co-piloto pediu para ser selecionada MDA (Altitude Mínima de Descida). Aparentemente, este pedido não foi atendido.

Quando o comandante terminou a comunicação o co-piloto repetiu o pedido de "1150". O comandante confirmou o pedido e disse: "MDA, não é? vou colocar logo aqui a arremetida". Neste momento é ouvido um tom curto de sinal do "Altitude Alert" provavelmente em função de uma nova seleção de altura.

As manetes dos motores foram reduzidas para uma posição bem próxima à marcha lenta.

Nos 20 segundos que antecederam o impacto final, não foi ouvido o compensador e nem os motores, confirmando que a aeronave estava em vôo estabilizado e os motores em marcha lenta.

A análise dos motores indicaram que os mesmos operavam com baixa rotação e, durante os últimos 60 segundos, continuaram em suave desaceleração, atingindo 38% no motor 1 e 36% no motor 2 cerca de 5 segundos para o impacto final. Não houve qualquer sinal de aceleração dos mesmos.

Todos os indícios são de que a velocidade e razão de afundamento foram mantidos até a colisão com as árvores.

Os tripulantes foram surpreendidos pelo ruído da colisão com os obstáculos sem tempo para qualquer reação. Ficou bem claro que a tripulação não tinha dúvidas de que estava executando o perfil correto da descida Delta 1 de Cruzeiro do Sul.

Alguns procedimentos, recomendados pelo manual de operação da aeronave e outros, efetuados pela tripulação, no acidente em pauta, merecem comentários:

- Procedimento de Descida Realizado.

Aparentemente, não havia referencial visual externo suficiente para que fosse possível perceber a aproximação como o solo.

Não há, no aeroporto de Cruzeiro do Sul, auxílios de ILS (Sistema de Pouso por Instrumentos) ou de VASIS (Sistema Visual Indicador da Rampa de Aproximação) para aumentarem o nível de segurança de vôo nas operações de pouso noturno ou sob condições de vôo por instrumentos.

O DME (equipamento medidor de distância), de Cruzeiro do Sul estava inoperante. A falta deste auxílio para a aeronave BOEING 737-200, que não possui outro sistema de aferição do cálculo de distância realizado pelos tripulantes, afeta a precisão de tais cálculos

O Manual de Operações da aeronave cita que altas razões de descida, em baixas altitudes, podem não ser percebidas prontamente, tanto pelo velocímetro como pelo indicador de velocidade vertical.

Durante a aproximação final, os motores foram levados para a posição de marcha lenta, em função de a tripulação ter assumido a falsa hipótese de que a aeronave estaria acima da altitude correta, na razão de afundamento aceitável e atitude de nariz compatível com a situação.

O perfil de descida normal para uma aproximação final é de 2,5 a 3,0 graus. Este perfil resulta em uma razão aproximada de 500 a 800 pés por minuto. A razão média de descida, assumida pela aeronave, foi de 1330 pés por minuto após ter interceptado a aproximação final e passado pelos 1880 pés.

A diferença de indicação do horizonte artificial entre uma descida, com razão de 800 pés por minuto e 3 graus de perfil, e uma com razão de descida de 1330 pés por minuto e 5,5 graus de perfil de descida, não é significativa para ser considerada como um sinal de perigo pela tripulação.

- Utilização do Rádio Altímetro.

O manual de operações da empresa não cita que o rádio altímetro deva ser utilizado como auxílio nas aproximações para pouso.

A tripulação não mencionou, no brifim de aproximação, qual seria a altitude selecionada no rádio altímetro durante a aproximação.

A utilização deste auxílio teria informado à tripulação de que a aeronave estava muito próxima do solo e, provavelmente, teria evitado o acidente.

- Utilização do "Altitude Alert"

O manual de operações da empresa cita que o "Altitude Alert" deve ser utilizado nas altitudes significativas.

O "Altitude Alert" estava selecionado na altitude de 3.000 pés quando do início do procedimento. Na perna de afastamento foi selecionada a altitude de 1800 pés.

Após passar por 1800 pés, o co-piloto solicitou o cheque de pouso. Alguns segundos depois, foi solicitada a seleção de 1150 pés, correspondente à MDA.

A seleção em 1150 pés informaria quando do cruzamento de 2150 pés, como a aeronave já havia cruzado 1800 pés, esta informação de 1000 pés acima da altura mínima não iria ocorrer.

A seleção intermediária do "Altitude Alert" para 1800 pés foi inadequada para a execução do procedimento de descida. A seleção correta teria sido de 1150 pés correspondente à MDA.

A utilização adequada do "Altitude Alert" teria informado à tripulação da proximidade da aeronave em relação a MDA e, provavelmente, teria sido evitado o acidente.

- Utilização dos "Callouts"

Os "Callouts" referentes à aproximação final não foram realizados de forma adequada.

Devido ao treinamento em simuladores normalmente utilizar aproximação com o auxílio de "Glide Slope", é criada, pelos pilotos, uma expectativa de seqüência de procedimentos.

No caso de uma descida "não precisa" ocorre uma quebra desta seqüência e o piloto pode ultrapassar a altura de segurança, vindo a colidir com o solo.

No acidente em questão, vários "Callouts" não foram realizados pela tripulação. A realização dos mesmos, na aproximação final, provavelmente, teria evitado o acidente.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos

- a. Os pilotos estavam com os Certificados IFR e de Capacidade Física válidos.
- b. A aeronave possuía condições normais de voo e estava dentro dos limites operacionais previstos.



- c. A aeronave estava realizando o procedimento Delta 1 para o aeródromo de Cruzeiro do Sul-AC.
- d. Durante o procedimento de descida, cerca de 8 segundos para o início do afastamento, o alarme sonoro de fumaça, no compartimento de carga, tocou pela 1ª vez.
- e. A intervalos não regulares, mas com cerca de três repetições por minuto o alarme do "Aft Cargo Smoke" continuou a soar.
- f. Durante o procedimento de descida a tripulação deixou de realizar vários "Callouts".
- g. Na aproximação final, de acordo com análise do CVR, os motores foram reduzidos, suavemente até marcha lenta.
- h. Ainda na aproximação final a aeronave colidiu com algumas árvores.
- i. A oito milhas, aproximadamente, da pista 10, de Cruzeiro do Sul, a aeronave colidiu com o solo.
- j. Os três ocupantes faleceram no local e a aeronave ficou totalmente destruída pelo impacto e pelo fogo ocorrido após a colisão.

2. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

- (1). Aspecto Fisiológico - Não houve indícios da contribuição deste aspecto para a ocorrência do acidente.
- (2). Aspecto Psicológico - Contribuiu

O aspecto psicológico contribuiu através da geração de um alto nível de ansiedade para realizar o pouso e na diversificação do foco de atenção durante as manobras de aproximação para pouso.

O aspecto psicológico foi influenciado pelo acionamento do alarme de fumaça que gerou um aumento da carga de trabalho a bordo.

- b. Fator Material - Não houve indícios da contribuição deste fator para a ocorrência do acidente.



c. Fator Operacional

(1). Deficiente Instrução - Embora a instrução tenha sido realizada de acordo com o que preconizam as normas, as falhas que contribuíram para o acidente são características de falta de experiência em enfrentar anormalidades simultaneamente com a manutenção do controle do voo. Tais falhas poderiam ser evitadas com instruções e treinamentos mais adequados, em simulador, envolvendo os aspectos de gerenciamento de cabine.

(2). Deficiente Manutenção - Indeterminado.

Não se pôde determinar a causa do acionamento do alarme de fumaça "Aft Cargo Smoke" e se os serviços de manutenção contribuíram para tal ocorrência.

(3). Deficiente Coordenação de Cabine - Inadequado cumprimento das tarefas afetas a cada tripulante. Os procedimentos previstos para a execução de descida por instrumento foram alterados e alguns suprimidos em função do surgimento de um elemento complicador (alarme de fumaça).

(4). Influência do Meio Ambiente - A noite escura colaborou para a criação do fenômeno "buraco negro" ou "figura de fundo", dificultando a percepção de referências externas para uma possível identificação do distanciamento vertical da aeronave em relação ao solo.

(5). Deficiente Supervisão - A supervisão, a nível de cabine, contribuiu para com o acidente pelo gerenciamento inadequado dos recursos disponíveis para o voo existentes na cabine.

A supervisão, a nível de empresa, contribuiu para com o acidente, por não identificar a necessidade de treinamento sobre gerenciamento de cabine e providenciar a realização do mesmo para a tripulação envolvida.

A supervisão, a nível de empresa, foi ainda inadequada ao escalar para a mesma missão, dois

pilotos não familiarizados com o aeródromo a ser utilizado e em operação noturna.

- (6). Outros Aspectos Operacionais - O não cumprimento de vários "Callouts", a não utilização do rádio altímetro e a inadequada utilização do "altitude alert", como auxílio para a realização do procedimento de descida, contribuíram para a ocorrência do acidente.

VI. RECOMENDAÇÕES

1. O Departamento de Aviação Civil deverá:

(RS 034/93-A)

Orientar as empresas operadoras, no sentido das mesmas ampliarem os seus programas de instrução e treinamento, incluindo técnicas de gerenciamento de cabine em situações de emergência.

2. A Viação Aérea São Paulo deverá:
(RS 035/93-A, RS 036/93-A, RS 037/93-A, RS 038/93-A, RS 039/93-A e RS 040/93-A)

- a. modificar as instruções para o uso do "Altitude Alert", visando a utilização da "MDA" como referencial.
- b. emitir instruções, reforçando o uso do rádio altímetro como um meio auxiliar de aviso para arremetidas em casos de proximidade com o solo.
- c. providenciar cursos, visando à capacitação dos tripulantes quanto a procedimentos de gerenciamento de cabine em situações de anormalidades.
- d. emitir instrução aos pilotos, determinando as situações nas quais os procedimentos de pouso são obrigatoriamente realizados pelo comandante.
- e. manter os equipamentos gravadores de voo em condições operacionais.

A utilização adequada destes equipamentos facilita a investigação de acidentes/incidentes e, principalmente são auxílios imprescindíveis à prevenção de acidentes.

É importante que se faça, periodicamente, um cheque destes equipamentos em toda a frota de aeronaves.

f. deixam de ser emitidas recomendações de segurança quanto ao cumprimento dos "Callouts, em virtude da empresa já ter solicitado, ao fabricante, um estudo no sentido de que os "Callouts" a serem utilizados em aproximações não precisas sejam modificados.

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

(RS 041/93-A)

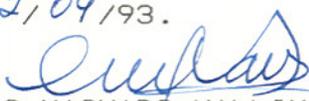
Analisar a possibilidade de se instalar um sistema de auxílios à navegação aérea do tipo "Glide Slope" e/ou "Vasis", a fim de facilitar e aumentar a Segurança de Vôo nas operações de pouso, em condições noturnas ou de instrumentos, no aeródromo de Cruzeiro do Sul.

4. A Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária deverá:

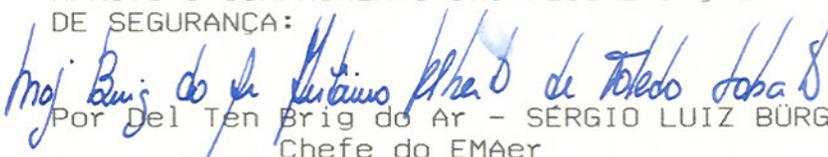
(RS 042/93-A)

Determinar a atualização do Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo, do Aeroporto de Cruzeiro do Sul, de modo a permitir um pronto atendimento, nos casos de acidentes envolvendo aeronaves de grande porte que operam normalmente naquele aeródromo.

Em, 02/04/93.


CARLOS MACHADO VALLIM - Cel Av
Chefe do CENIPA

APROVO O CUMPRIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES
DE SEGURANÇA:


Por Del Ten Brig do Ar - SÉRGIO LUIZ BÜRGER
Chefe do EMAer

Maj Brig do Ar - ANTÔNIO ALBERTO DE TOLEDO
LOBATO

AJLV/HJG