

ção de Investigação e Prevenção de  
Acidentes Aeronáuticos

## RELATÓRIO FINAL

AERONAVE	Tipo: B - 727	Unidade ou Proprietário: TRANSBRASIL S/A LINHAS AÉREAS
	Matrícula: PT-TYS	
EVENTO	Data/hora: 12 Abr 80 às 20:38 P	Tipo: Colisão em Vôo com Obstáculos
	Local: Florianópolis Estado: SANTA CATARINA	Classificação: GRAVE

### 1. HISTÓRICO DO ACIDENTE

#### 1. INVESTIGAÇÃO:

##### 1.1 Histórico do Acidente:

A aeronave realizava um vôo de linha normal, tendo decolado de SBSP para SBFL às 19:55 hs P com plano IFR.

A fase inicial do vôo (subida e cruzeiro), transcorreu normalmente, tendo a tripulação se preocupado apenas com formações pesadas de nuvens na rota, as quais foram contornadas sem maiores problemas, com auxílio do radar de bordo.

A área onde se desenvolveu o vôo encontrava-se sob influência de uma frente fria de grande intensidade e instabilidade. A TMA de SBFL estava sob ação da instabilidade frontal, situação esta que prevaleceu no desenrolar do procedimento de descida realizado pela aeronave.

Durante a descida, o comandante da aeronave (ocupando o assento da direita) interrogou ao APP SBFL se o NDB 280 estava no ar, sendo a resposta afirmativa. Logo em seguida, foi confirmada a recepção do sinal do NDB no equipamento da aeronave.

O APP autorizou inicialmente a descida para FL 060 e o bloqueio do NDB FLO para procedimento DELTA. Mais próximo, a aeronave foi liberada para o FL 050, altitude na qual iniciou o procedimento.

Ao receber a indicação de bloqueio, o CMT solicitou continuar a descida, no que foi impedido pelo controle tendo em vista a presença de outra aeronave realizando o mesmo procedimento a 3.000 ft. Um minuto e dezessete segundos após, foi autorizada a iniciar o procedimento e acusar no rebloqueio a 1.000 ft.

Neste procedimento, a aeronave afastou-se, progressivamente, da trajetória ideal do procedimento vindo a colidir com elevações do terreno, antes de atingir o rebloqueio.

- Continua -

1.2 Danos Pessoais:

LESÕES	/	TRIPULAÇÃO	/	PASSAGEIROS	/	OUTROS
Fatais	/	08	/	47	/	-
Graves	/	-	/	03	/	-
Leves	/	-	/	-	/	-
Ilesos	/	-	/	-	/	-

1.3 Danos à Aeronave:

A aeronave ficou completamente destruída.

1.4 Outros Danos:

Nenhum.

1.5 Informações Pessoais:

Todos os membros da tripulação possuíam habilitação técnica para exercer as funções que lhes eram afetas e estavam com seus certificados em dia.

1.6 Informações sobre a Aeronave:

- O Relatório de Manutenção demonstrou que a aeronave estava liberada para o voo e que as revisões estavam sendo cumpridas dentro das prescrições do fabricante.
- O Relatório de Peso e Balanceamento indica que não havia carga restrita a bordo e que o CG estava dentro dos limites previstos.
- A aeronave foi reabastecida, em SBSP, para o voo com 9.150Kg de JP-1.

1.7 Informações Meteorológicas:

Os METAR de SBFL entre 2200Z e 2300Z eram os seguintes:

METAR 2200 16010 6000 95TS 4ST013 5CU030  
2CB040 22/20 1006

SPECI 2210 24015 1000 95TS 4ST015 5CU030 3CB040

METAR 2300 18003 95TS 4ST012 5CU023 3CB040  
23/21 1007

As previsões meteorológicas que envolviam a hora do acidente para a área de SBFL, emitidas pelo CM-1 SBPA eram as seguintes:

TAF SBFL

TAF 1812 33008/25 9999 3CUSC025 6ACAS080

TEMPO 1802 2000 95TS 2CB040

SIGMET

SIGMET 3 VÁLIDO 121700/122100 PREVISTO FORMAÇÃO

TCU/CB TOPO FL390 VG TURB MOD/FRT

066

FL 100/250 VG PROB RAJ OCNL 30/40KT  
VG AREA SSCH/SBFI/SBLO/SBCT/SBFL/SSCH PT

### FOTOGRAFIA DE SATÉLITE

As fotos do TIROS-N, de 18:03P e de 19:44P do dia 12 ABR, montadas em mosaico, mostram perfeitamente a frente fria orientada no sentido NW//SE, cobrindo todo o setor SBFL até Itajaí, apresentando, inclusive, formações pesadas sobre toda a área.

Em infra-vermelho, a foto do satélite geosíncrono GOES-E, também de 12 ABR, mostra, por outro lado, o mesmo aspecto frontal. Pode-se observar em ambas as fotos que a frente está associada a uma oclusão de aparência intensa sobre o oceano, na posição SE em relação ao litoral do Rio Grande do Sul e do Uruguai.

#### 1.8 Auxílios à Navegação:

SBFL possui 02 NBD's com as seguintes frequências: 210 KHZ (FNP) e 280 KHZ (FLO), esta última sendo o auxílio básico do procedimento DELTA. Existe também no local um VOR, frequência 116.1 MHz, somente para baliseamento de aerovia, não sendo confiável sua utilização abaixo de 6.000 ft, de acordo com a informação contida em OBSERVAÇÕES, item (4), do ROTAEER (MMA 63.5), referente a facilidades do aeródromo do SBFL.

Todos esses auxílios encontravam-se em condições normais de operação e manutenção.

Na manhã seguinte à data de ocorrência do acidente, foi realizado um voo de inspeção por uma aeronave laboratório do GEIV, tendo sido constatado que todos os auxílios à navegação de SBFL operavam normalmente.

#### 1.9 Comunicações:

Com base na gravação do CVR, verifica-se que todas as comunicações entre a ANV e o ATC foram efetivas e com boa clareza.

#### 1.10 Informações sobre o Aeródromo:

Não pertinente.

#### 1.11 Gravadores de Voo:

Ambos os gravadores foram resgatados sem danos ao meio registrador.

O FDR, em teste de laboratório apresentou as seguintes discrepâncias:

- o traço da agulha de aceleração vertical estava limitado a + 1.145 e + 0.930 G,
- o traço da agulha de altitude não registrou as variações de altitude da aeronave,
- o traço da agulha de IAS estava ausente durante a parte do voo de cruzeiro da aeronave.

Portanto, os dados referentes aos parâmetros acima não puderam ser obtidos.

067

O CVR funcionava normalmente, permitindo que toda conversação processada na cabine de comando e mensagens com os órgãos ATC ficassem registradas, muito embora a gravação do "cockpit", em alguns trechos da fita, seja bastante ininteligível por problemas de baixo volume, superposição de conversação e ruídos da aeronave.

#### 1.12 Destroços e Informações sobre o Impacto:

A aeronave colidiu próximo ao topo de um morro numa área montanhosa coberta de vegetação densa, tipo floresta tropical.

A colisão com o solo deu-se na vertente NW do morro, numa altitude aproximada de 1.000 ft. Inicialmente, a ponta da asa esquerda começou a tocar no topo das árvores e, progressivamente, aumentando sua área de contato, avançou seccionando os troncos das árvores à sua frente até próximo ao nível do solo.

A resistência imposta pelos sucessivos impactos da asa esquerda com as árvores fez com que a aeronave iniciasse uma inclinação para esse lado, ocorrendo o choque dessa asa com uma pedra situada próximo à base de uma pequena elevação existente na trajetória da aeronave.

Este choque provocou a destruição parcial da asa esquerda e uma guinada do avião para o mesmo lado. Quase de imediato ocorreu o choque do nariz do avião com a base da referida elevação, numa atitude de asa esquerda e nariz ligeiramente baixos. Neste ponto a desaceleração foi violenta, provocando o completo esfacelamento da estrutura da aeronave e o espalhamento dos destroços por toda a elevação. A empenagem (parte menos destruída da aeronave), foi projetada à frente, vindo a permanecer no topo da citada elevação, um pouco à direita da linha geral do deslocamento do aparelho e dos destroços.

#### 1.13 Informações Médico-Patológicas:

Os exames realizados constataram, tanto nos mortos quanto nos sobreviventes, ferimentos provenientes do impacto da aeronave com o terreno. Nos tripulantes não havia indícios de influências negativas (drogas, álcool, etc) que pudessem ter diminuído suas capacidades física ou mental.

#### 1.14 Fogo:

Após o impacto sobreveio fogo, do qual havia evidências em toda a área de espalhamento dos destroços.

#### 1.15 Aspectos de Sobrevivência:

Embora as condições do acidente indicassem a possibilidade de não haver sobreviventes, quando as equipes de socorro chegaram ao local encontraram quatro pessoas mais ou menos próximas, com vida, fora da área do fogo.

Aparentemente esses sobreviventes foram lançados através de buracos da fuselagem logo após o impacto.

Dos quatro passageiros que sobreviveram inicialmente ao impacto, dois foram entrevistados pela Comissão de Investigação, pois um encon-

trava-se em estado grave no CTI e o outro havia sido trasladado para um hospital no Rio de Janeiro, vindo a falecer.

Era a seguinte a situação dos sobreviventes a bordo da aeronave no momento do acidente: dois estavam com cintos colocados e um não. Dois estavam na primeira fila de poltronas do lado direito da cabine posterior e um na primeira fila de poltronas do lado direito da cabine dianteira.

#### 1.16 Testes e Pesquisas:

Com relação aos componentes da aeronave, após a investigação de campo, nenhuma evidência havia que exigisse um exame mais apurado em qualquer deles.

Na manhã seguinte ao acidente foi feito um voo de pesquisa com uma aeronave laboratório HS125, que executou o procedimento de aproximação que estava sendo realizado pela aeronave acidentada, não constatando qualquer anormalidade no procedimento ou no auxílio rádio (NDB-280 KHz).

O voo do avião laboratório foi realizado em boas condições meteorológicas: vento calmo, visibilidade acima de 10km e teto alto.

## 2. ANÁLISE E CONCLUSÃO:

### 2.1 Análise:

Analisando-se a seqüência de eventos e os fatos levantados na presente investigação, verifica-se que mais da metade do voo deu-se em condições meteorológicas adversas, isto é, sempre em área de turbulência que variou de leve a moderada, com incidência de CB e ocorrência de chuva forte ou granizo. Toda a fase de descida deu-se em condições meteorológicas bastante ruins. Nessa fase, o Comandante comentou sobre a não recepção ou a não indicação de recepção de sinais do NDB FLO [freq 280 KHz] e perguntou ao APP, duas vezes seguidas, se o referido NDB estava operando. O APP respondeu afirmativamente e, em seguida, foi recebido o sinal MORSE de identificação do FLO pela aeronave que informou ao APP: "... agora estamos recebendo".

A recepção dos sinais do NDB fica bastante prejudicada com a proximidade de formações meteorológicas do tipo cúmulus nimbos e este era o tipo de formação predominante na Terminal de Florianópolis pela passagem de uma frente de grande intensidade. Por conseguinte, devemos considerar que durante toda a descida, e no período do próprio procedimento, as marcações estariam flutuantes, isto é, marcações não inteiramente confiáveis. Em segundo lugar, durante a descida, desvios constantes foram efetuados para se fugir dos centros de formação ou de formações mais pesadas. Ao atingir a altitude de 5.000 pés o PT-TYS foi instruído para manter o nível, tendo em vista haver outra aeronave em nível mais baixo, isto é, a 3.000 pés, que é a altura de início do procedimento. Pelas informações retiradas da gravação do CVR, verifica-se que a aeronave permanecia voando a 5.000 pés quando os instrumentos indicaram o bloqueio do auxílio básico do procedimento DELTA (NDB FLO), o que foi observado pelos pilotos e mencionado em voz alta por ambos 069

Para reconstituir a trajetória da aeronave durante o procedimento de descida foram exhaustivamente analisados os seguintes parâmetros:

- Proas magnéticas e tempo registrados pelo FDR. (Gravador de vôo)
- Velocidade indicada da aeronave, estimada através das informações registradas pela tripulação no CVR. (Gravador de voz)
- Direção e intensidade do vento predominante estimados pela análise meteorológica efetuada pela Divisão de Meteorologia da DIREPV.

O tratamento matemático desses parâmetros conduziu à obtenção de nove pontos e sete pontos da trajetória que estão apresentados em três gráficos anexos a este relatório:

#### Anexo 1 - Trajetória sem influência do vento

Este gráfico visa analisar, sob o ponto de vista da tripulação, a trajetória da aeronave sem a influência do vento, visto que, apesar da turbulência sentida durante o procedimento, a tripulação recebeu, indiretamente, a informação de "vento calmo" dada pelo controlador à aeronave que a precedeu no procedimento de descida em Florianópolis.

A primeira curva do procedimento foi iniciada no nível 50 e com velocidade um pouco maior do que a normal para o procedimento. Essa curva teve a duração aproximada de 1 min 50 seg, excedendo em 50 segundos sua duração prevista.

Durante a curva a aeronave recebeu autorização para abandonar o nível 50 e acusar no rebloqueio a 1.000 pés.

Abandonado o nível 50 a aeronave completou a curva de afastamento, a tripulação disparou o cronômetro quando recebeu indicação de travês do NDB, forçando um pouco a descida para atingir o rebloqueio a mil pés.

Durante a perna de afastamento a tripulação iniciou a preparação da aeronave para o pouso, comentando sobre a turbulência reinante.

Ao completar um minuto de afastamento a aeronave iniciou curva a esquerda para o regresso, a tripulação acertou os altímetros para mil e nove milibares, continuando a descida. Quase no final da curva a tripulação comentou sobre indicações erráticas do ADF, manifestando a impressão de que o NDB havia saído do ar. Aumentando o volume do ADF a tripulação constatou que o NDB estava no ar e, pelas indicações do ADF percebeu que estava à esquerda da aproximação final, interrompendo a curva para efetuar correção da trajetória.

Nesse instante a aeronave havia atingido 1.000 pés de altitude, com velocidade de cerca de 150 nós. A tripulação baixou o trem e iniciou mais uma correção para a direita quando ocorreu o impacto.

Observando-se o Anexo 1 verifica-se que a tripulação, com as informações que possuía, julgava estar em uma posição bastante segura sobre o mar, sem qualquer risco de colisão com o solo.

#### Anexo 2 - Trajetória com vento de 260°/53,5 Kt

Este gráfico acrescenta à trajetória determinada no Anexo 1, um vento de 260° com 53,5 nós.

O acréscimo desse vento transporta o ponto final da trajetória para o local do impacto.

Convém observar que esse vento não corresponde ao vento provável es

timado pela análise efetuada pela Divisão de Meteorologia da DIREPV. Sua direção está dentro dos limites estimados por aquela análise, porém, sua intensidade (53,5 nós) excede em muito a estimativa (35 a 40 nós) a presentada pela análise em pauta.

Anexo 3 - Trajetória com vento de 255°/37,5 nós

Na análise efetuada pela Divisão de Meteorologia foi admitida a probabilidade da existência de um vento de 260° a 280° com intensidade de 35 a 40 Kt.

Como a direção é dada em graus magnéticos foi tomada a direção média de 270° magnéticos o que corresponde a 255° geográficos, visto a de clinação magnética ser de 15° W na região.

Tomando-se o valor médio de 37,5 Kt para a intensidade do vento foi plotada a trajetória do gráfico do Anexo 3.

Pode-se observar que o ponto final dessa trajetória não coincide com o ponto de impacto.

Para que houvesse essa coincidência seria necessário que o procedi mento de descida tivesse sido iniciado em algum ponto a Leste do NDB, ocasionado por um bloqueio falso.

Admitindo-se que tenha ocorrido um bloqueio falso a Leste do NDB, a sequência descrita na análise do Anexo 1 acrescida do vento com direção e intensidade correlatas com os valores admitidos pelo parecer da Divisão de Meteorologia levariam a aeronave a descrever uma trajetória real que viria a terminar no ponto de impacto.

Face à intensidade da tempestade elétrica reinante na área é per feitamente admissível que tenha ocorrido um bloqueio falso nas proximidades da ponte que liga Florianópolis a Estreito.

2.2 Conclusão:

Como a grande maioria dos acidentes aeronáuticos este acidente foi ocasionado por um encadeamento de eventos que, considerados isoladamente, não conduziriam ao acidente:

- Turbulência que dificultou a manutenção da inclinação durante as curvas, ocasionando um retardo de 50 segundos na curva de afasta mento.
- Interferência elétrica de grande magnitude que perturbou a recepção dos sinais do NDB a ponto de gerar um bloqueio falso no iní cio do procedimento.
- Descida abaixo da altitude prevista no final da curva de aproximação, ocasionada pela confiança que a tripulação sentia em sua segura posição geográfica.
- Forte vento de travês, ignorado pela tripulação e pelo Controle de Tráfego, que desviou a aeronave da trajetória normal do proce dimento de descida.

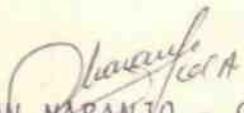
Convém esclarecer que a confiança da tripulação no procedimento de descida que realizava foi robustecida pelo fato de outra aeronave haver executado o mesmo procedimento minutos antes sem reportar nenhuma anomalia.

Em nenhum momento a tripulação temeu pela sua situação. Pela gravação do CVR pode-se notar a tranquilidade dos tripulantes, sem qualquer desconfiança quanto à posição geográfica da aeronave.

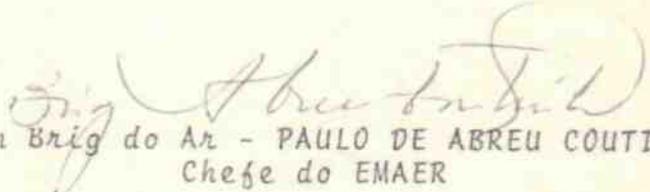
3. RECOMENDAÇÕES:

- 3.1 Durante a execução de um procedimento de descida, especialmente em condições meteorológicas adversas, a tripulação deve ter o máximo cuidado em efetuar as curvas nos tempos previstos, manter as velocidades dentro dos limites estipulados para o procedimento e jamais descer abaixo das altitudes indicadas para cada ponto do procedimento de descida.
- 3.2 O caráter excepcional das condições meteorológicas adversas que envolveram este acidente, podendo se repetir no futuro, aconselha dotar o aeródromo de Florianópolis com equipamentos de aproximação mais precisos e menos influenciáveis pelas condições atmosféricas.
- 3.3 A DIREPV deverá investigar a possibilidade de ocorrência de bloqueio falso, na região próxima da cidade de Florianópolis, quando em condições de tempestades elétricas, bem como estudar a viabilidade da instalação de um radar de aproximação, além da, ora em curso, instalação de equipamento ILS.

Em, 16 /Nov/81.

  
MILTON NARANJO - Cel Av  
Chefe do CENIPA

A P R O V O:

  
Ten Brig do Ar - PAULO DE ABREU COUTINHO  
Chefe do EMAER

MN/Jcs.

CONFERE COM O ORIGINAL:

SILVIO NADOLNY ROCKEMBACH - Maj. Av.  
Chefe da SAP