COMANDO DA AERONÁUTICA
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS

RELATÓRIO FINAL

AERONAVE: **PR-GOO**

MODELO: **BOEING 737-76N**

DATA: **20 DEZ 2003**

AERONAVE	**Modelo:** BOEING 737-76N **Matrícula:** PR-GOO	**OPERADOR:** Gol Transportes Aéreos
ACIDENTE	**Data/hora:** 20 DEZ 2003 – 11:27P **Local:** Aeroporto de Navegantes **Cidade, UF:** Navegantes - SC	**TIPO**: Pouso longo

O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, da qual o Brasil é país signatário, o propósito dessa atividade não é determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final, cuja conclusão baseia-se em fatos ou hipóteses, ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste relatório para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos ao SIPAER.

I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave decolou do Aeroporto de Congonhas – SP, com 148 (cento e quarenta e oito) pessoas a bordo para Navegantes – SC, realizando o vôo regular GOL 1756. Ao decolar, a tripulação tinha conhecimento de que a operação no seu destino era visual, porém, no transcorrer do vôo, as condições meteorológicas se deterioraram e em sua chegada ao destino a operação passou a ser por instrumento.

No início da descida para a altitude do procedimento, a tripulação preparou a aeronave, inicialmente, para pousar na pista em uso (RWY 07). Em função das condições meteorológicas, a tripulação solicitou para a Torre Navegantes executar o procedimento GPS para a cabeceira 25. Na final para o pouso chovia forte e a visibilidade vertical e horizontal ficou restrita. O piloto realizou um pouso longo, tendo a aeronave ultrapassado os limites da cabeceira oposta, vindo, ao final, colidir com o muro de proteção do aeródromo.

Após a parada total, iniciou-se a evacuação da aeronave, não havendo tripulantes nem passageiros feridos. A aeronave sofreu avarias de natureza grave na asa, fuselagem e motor esquerdo.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	06	142	-

2. Materiais

a. À aeronave

A aeronave sofreu danos de natureza grave no trem de pouso de nariz (bequilha), no motor nº 1 e no conjunto de flape e aileron do lado esquerdo. Houve ainda avarias leves no motor nº 2 e no lado direito da aeronave.

b. A terceiros

Não houve.

III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas voadas

	PILOTO	CO-PILOTO
Totais	13.780:00	7.590:00
Totais nos últimos 30 dias	44:20	70:37
Totais nas últimas 24 horas	05:22	05:22
Neste tipo de aeronave	980:00	1.390:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	44:20	70:37
Neste tipo nas últimas 24 horas	05:22	05:22

b. Formação

O piloto foi formado pelo Aeroclube de Uberlândia – MG em 1979.

O co-piloto foi formado pelo Aeroclube de São Leopoldo – RS em 1991.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

Ambos, piloto e co-piloto, possuíam Licença de Piloto de Linha Aérea, e estavam com o Certificado de Habilitação Técnica válido.

d. Qualificação e experiência para o tipo de vôo

O piloto e o co-piloto eram qualificados e possuíam experiência suficiente para o tipo de vôo.

e. Validade da inspeção de saúde

Ambos, piloto e co-piloto, estavam com os seus Certificados de Capacidade Física válidos.

2. Informações sobre a aeronave

A aeronave, tipo jato bi-reatora de asa baixa, modelo Boeing 737-76N, número de série 30.135 e Certificado de Matrícula nº 16084, expedido 17 de abril de 2002, foi fabricada pela BOEING em 2002.

A aeronave estava com o seu Certificado de Aeronavegabilidade válido, tendo sido expedido em 17 de abril de 2002.

As cadernetas de célula e motores estavam atualizadas.

Sua última inspeção foi do tipo Inspeção Periódica, realizada pela VEM (VARIG Engenharia e Manutenção) - POA, em 27 de agosto de 2003, tendo voado 1.172 h 25 min após inspeção. A última Revisão Geral foi do tipo 5.000 horas, realizada em 12 de julho de 2003, na mesma empresa, tendo voado 1.645 h 05 min após revisão.

O Programa de Manutenção da Empresa Aérea GOL Linhas Aéreas, aprovado pela autoridade aeronáutica brasileira é baseado no tipo de Filosofia MSG 3, o qual é controlado por tarefas isoladamente, e não por bloco de tarefas.

Os dados de peso e balanceamento e combustível encontram-se dentro dos padrões exigidos.

3. Exames, testes e pesquisas.

Foram realizados exames e pesquisas nos pneus, freios e sistema de anti-skid. Estes exames geraram os seguintes Relatórios:

1) Relatório de Reclamação de Pneu de Avião em Serviço NR 001/04, elaborado pela Goodyear Aviation em 07 de Janeiro de 2004, relativo ao pneu P/N 441K82-1, S/N 23540628, que apresenta a seguinte análise:

   - Houve 65% de desgaste da banda de rodagem.
   - O pneu foi visualmente inspecionado e apresentou danos (cortes) na banda de rodagem e na área lateral. Não apresentou evidência de frenagem brusca ou de hidroplanagem, tendo sido condenado para o uso.
   - O Teste de Shearography (medição de cisalhamento da banda de rodagem) apresentou fadiga circunferencial na área do suporte da banda de rodagem.

2) Relatório de Reclamação de Pneu de Avião em Serviço NR 002/04, elaborado pela Goodyear Aviation em 07 de Janeiro de 2004, relativo ao pneu P/N 441K82-1, S/N 30511052, que apresenta a seguinte análise:

   - Houve 90% de desgaste da banda de rodagem.
   - O pneu foi visualmente inspecionado e apresentou danos (cortes) na banda de rodagem e na área lateral, que afetaram os bordos da carcaça. Suas características não apresentaram evidências de frenagem brusca ou ocorrência de hidroplanagem, tendo sido condenado para o uso.
   - O Teste de Shearography (medição de cisalhamento da banda de rodagem) não apresentou qualquer anormalidade.

3) Relatório de Reclamação de Pneu de Avião em Serviço NR 003/04, elaborado pela Goodyear Aviation em 07 de Janeiro de 2004, relativo ao pneu P/N 275K22-1, S/N 32660104, que apresenta a seguinte análise:

   - Houve 100% de desgaste da banda de rodagem.
   - O pneu foi visualmente inspecionado e apresentou danos (cortes) na banda de rodagem e na área lateral, que afetaram os bordos da carcaça, tendo sido condenado para o uso.

- O Teste de Shearography (medição de cisalhamento da banda de rodagem) não apresentou qualquer anormalidade.

4) Relatório de Reclamação de Pneu de Avião em Serviço NR 004/04, elaborado pela Goodyear Aviation em 07 de Janeiro de 2004, relativo ao pneu P/N 275K22-1, S/N 32660111, que apresenta a seguinte análise:

   - Houve 90% de desgaste da banda de rodagem.
   - O pneu foi visualmente inspecionado e apresentou danos (cortes) na banda de rodagem e na área lateral, que afetaram os bordos da carcaça, tendo sido condenado para o uso.
   - O Teste de Shearography (medição de cisalhamento da banda de rodagem) não apresentou qualquer anormalidade.

5) Relatório de Reclamação de Pneu de Avião em Serviço NR 005/04, elaborado pela Goodyear Aviation em 09 de Janeiro de 2004, relativo ao pneu P/N 441K82-1, S/N 20561251, que apresenta a seguinte análise:

   - Houve 32% de desgaste da banda de rodagem.
   - O pneu foi visualmente inspecionado e apresentou danos (cortes) na banda de rodagem. Suas características não apresentaram evidências de frenagem brusca ou ocorrência de hidroplanagem, tendo sido condenado para o uso.
   - O Teste de Shearography (medição de cisalhamento da banda de rodagem) não apresentou qualquer anormalidade.

6) Relatório de Reclamação de Pneu de Avião em Serviço NR 006/04, elaborado pela Goodyear Aviation em 09 de Janeiro de 2004, relativo ao pneu P/N 441K82-1, S/N 30290990, que apresenta a seguinte análise:

   - Houve 65% de desgaste da banda de rodagem;
   - O pneu foi visualmente inspecionado e apresentou danos (cortes) na banda de rodagem e na área lateral, que afetaram os bordos da carcaça. Suas características não apresentaram evidências de frenagem brusca ou ocorrência de hidroplanagem, tendo sido condenado para o uso.
   - O Teste de Shearography (medição de cisalhamento da banda de rodagem) não apresentou qualquer anormalidade.

O Relatório Técnico Nº 002/04, de 15 de Janeiro de 2004, elaborado pela empresa Revisa, relativo aos conjuntos de rodas principais P/N 2612311-1, S/N B4258, S/N B4784, S/N B5155 e S/N B3568 e conjunto de rodas de nariz P/N 2607825-2, S/N B10046 e S/N B8834, apresentou como análise que os conjuntos de rodas principais não sofreram nenhuma agressão do tipo amassamentos e partes faltantes.

Na parte de dentro do conjunto de rodas principais, não houve nenhuma parte que percorreu a pista vazia (o que seria a pior hipótese), bem como nenhum fusível térmico e fusível de pressão foram acionados.

Dentro dos dois conjuntos de roda de nariz (SN B10046 e SN B8834) apenas uma das partes (outer half) sofreu batidas, amassamentos e outros danos em que os reparos excedem o limite máximo estabelecido pelo fabricante, motivo da sua condenação.

O Relatório Técnico Nº 003/04, de 15 de Janeiro de 2004, elaborado pela empresa Revisa, relativo aos conjuntos de freio P/N:2612302-1, S/N B1699, S/N B2224, S/N B2157 e S/N B0117, apresentou como análise que foi realizada inspeção visual detalhada, não sendo detectada qualquer anomalia em relação a danos físicos e danos estruturais.

Foram, então, executados testes para a verificação de funcionamento e checagem de vazamento, não sendo detectados quaisquer problemas. Alguns componentes apresentaram desgaste além do permitido nos testes de bancada, porém ainda dentro dos limites operacionais.

4. Informações meteorológicas

A tripulação tinha conhecimento da informação do METAR de Navegantes que estava em operação visual com probabilidade de chuvas, em virtude de CB (Cumulus Nimbus) nas proximidades do Setor Norte do aeródromo. O vento estava com 06 nós de velocidade e 040/030 graus de direção (componente de 04 kt de cauda), enquanto que os instrumentos de bordo indicavam componentes de 20 kt até 14,2 kt de cauda a 300 ft de altura (de acordo com a transcrição do DCVR).

Durante a realização do procedimento GPS a nuvem do tipo CB deslocou-se para a vertical do aeródromo e ocorreram variações significativas na meteorologia. O teto passou a, aproximadamente, 900 ft e a visibilidade estava em 3.000 m para a cabeceira 25, em decorrência da chuva forte. A pressão manteve-se em 1019 hpa e a temperatura em 22°C.

Próximo ao pouso, a torre de Navegantes informou visibilidade de 2.000 metros e chuva forte sobre o aeródromo.

Não foi identificada pelo METAR, nem pelos instrumentos de bordo da aeronave a ocorrência de “windshear” (Tesoura de Vento) e nem mesmo situação de formação de gelo.

5. Navegação

Nada a relatar.

6. Comunicação

A tripulação efetuou normalmente todos os contatos com os órgãos de controle de tráfego aéreo.

7. Informações sobre o aeródromo

O aeroporto de Navegantes (SBNF) é um aeródromo homologado, público e compatível com o tipo de aeronave, administrado pela INFRAERO. Possui uma pista de asfalto de dimensões de 1.701 metros de comprimento por 45 metros de largura, com elevação de 5 metros acima do nível médio do mar, sendo orientada na direção 070°/250°.

Ambas as cabeceiras (pista 25 e 07) possuem auxílios de PAPI e luzes de cabeceira (verdes no início e vermelhas no fim da pista). Estão instaladas luzes sinalizadoras de pista ao longo das laterais a cada 60 metros, além de existirem luzem azuis de pista de táxi.

O Radiofarol Não-Direcional (NDB NVG) estava operacional.

8. Informações sobre o impacto e os destroços

A aeronave ultrapassou os limites da pista utilizada (pista 25), e seguiu pela área de escape, no seu prolongamento, que é de grama, vindo a parar somente após colidir com o muro divisório do aeródromo. Todas as partes da aeronave (destroços) permaneceram concentradas.

9. Dados sobre o fogo

Não houve fogo.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

A evacuação foi comandada pela tripulação técnica e realizada pelos comissários, no lado direito da aeronave. Os equipamentos de apoio funcionaram conforme previsto.

Todas as saídas foram abertas, mas apenas as do lado direito da aeronave puderam ser utilizadas, em virtude de, no lado esquerdo, haver vegetação que impedia a evacuação.

Logo após a ocorrência houve deficiência no fornecimento de meios de transporte suficientes para a retirada imediata dos passageiros do local do acidente.

11. Gravadores de Vôo

A aeronave estava equipada com o equipamento DFDR (Digital Flight Data Recorder - Gravador Digital de Dados de Vôo), P/N 980-4700-042, S/N 3610, capaz de registrar aproximadamente 1.300 parâmetros, e com um DCVR (Digital Cockpit Voice Recorder - Gravador Digital de Voz na Cabine dos Pilotos), P/N 980-6022-001, S/N 2227, capaz de registrar quatro canais de áudio.

Ambas as gravações estavam em perfeitas condições.

12. Aspectos operacionais

As informações das condições de operação no destino indicavam a probabilidade de mudança das operações de visual para instrumentos, o que levou os pilotos a solicitarem a mudança do pouso da cabeceira 07 (em uso) para a 25. Na aproximação intermediária, a TWR Navegantes informou que a visibilidade era restrita e o teto passou a, aproximadamente, 900 ft. Próximo ao pouso a Torre Navegantes informou que a visibilidade diminuíra para 2.000 metros em virtude da presença de chuva forte sobre o aeródromo, tendo o co-piloto, em seguida, solicitado à Torre de controle o aumento do brilho das luzes da pista. A torre confirmou brilho máximo.

A aeronave estava abastecida com 02 toneladas a mais do que o previsto, e tinha autonomia para prosseguir para sua alternativa que era Porto Alegre a, aproximadamente, 50 minutos de vôo, seguindo a Política de Vôo Econômico da companhia, visando não realizar o reabastecimento em Navegantes.

O vento fornecido pela Torre Navegantes para os pilotos do vôo Gol 1756, foi de 06 kt, com uma componente de cauda de 04 kt. Em relação ao apresentado no FMC (Computador de Bordo) da aeronave houve muita variação, desde 20 kt até 14,2 kt.

A 4 NM (milhas náuticas) da posição Naza o FMC, automaticamente, reduziu as manetes de potência e ambos os pilotos comentaram que não entenderam o porque da redução, sendo que o comandante logo em seguida ajustou a potência. Como a aeronave encontrava-se acima da rampa e com constante vento de cauda, novamente o FMC reduziu, automaticamente, a potência dos motores e o altitude alert tocou. Foi neste instante, que o co-piloto identificou que havia um vento forte de cauda e que a aeronave estava alta em relação ao perfil do procedimento, realizando as correções automáticas (uma vez que estava com o piloto automático acoplado) necessárias.

Num dado momento, o comandante reclamou que a aeronave “não estava querendo descer”. A aeronave se manteve o tempo todo durante a aproximação final acima do perfil da rampa de descida (trancrição do DFDR e DCVR).

No pouso, dos 1.701 m de comprimento total, a aeronave percorreu 750 m desde o cruzamento da cabeceira 25, até efetuar o primeiro toque na pista, restando apenas 950 m para a parada total da aeronave. A sua velocidade era de 139 kt em relação ao solo, e de 132,8 kt em relação à massa de ar (dados registrados no DFDR), o que corresponde a uma componente de vento de cauda de 6,2 kt. Ao perceber que a aeronave tinha percorrido uma distância considerável desde o cruzamento da cabeceira, o piloto comandou de maneira abrupta o pouso, tendo comentado com o co-piloto que o fez consciente.

A velocidade correta de referência (Vref) calculada para o pouso em Navegantes com o vento de 07 kt de cauda (arredondando-se o valor de 6,2 kt para cima) seria de 130 kt, com a Vref+5 igual a 135, e a Vref+15 igual a 145 kt.

Foi verificado que, tanto no Manual Geral de Operações – MGO, quanto no SOP (“Standard Operational Procedures” – Procedimentos Operacionais Padrão) da empresa, quanto no manual do fabricante da aeronave, “Boeing Flight Crew Training Manual” em seu Cap. 5 pág. 5.4 , 5.5, e 5.56 a 5.60 (“Aproach and Missed Aproach”), são definidos os parâmetros de operação e é inserido o caso de aproximações não estabilizadas e o Visual Descent Point (Ponto de Descida Visual) no caso das Aproximações de Não Precisão.

Ainda de acordo com o SOP da empresa, pousos com vento de cauda são permitidos, desde que a situação seja compatível com a análise de pista elaborada pela Gerência Técnica de Operações e em consonância com as condições técnicas de operação. No caso do pouso em Navegantes, com pista molhada, componente de vento de cauda de 0 (zero) kt, flape em 40 e “Auto Speedbrake” na posição “Armed”, o peso máximo de pouso para a pista 25 é de 60.670 kg. Ainda de acordo com o fabricante, deve-se subtrair 1.200 kg para cada nó de componente de vento de cauda, o que totalizava 55.870 kg para a condição de 04 kt de vento de cauda, que foi o vento informado pela Torre de Navegantes. Para a condição de 6,2 kt de cauda, obtida do DFDR, utilizando-se o valor aproximado de 7 kt, obtém-se um peso limite de 52.270 kg. O peso da aeronave foi estimado em 57.671 kg.

Como foi visto, não era previsto o reabastecimento em Navegantes, motivo pelo qual o vôo estava com 02 toneladas a mais de combustível, acima do mínimo requerido para a etapa. O limite estrutural de pouso desta aeronave é de 58.089 kg, adequado para todos os tipos de pouso nas pistas operadas pela companhia.

Para o caso de limite estrutural de peso de pouso, a aeronave encontrava-se dentro dos padrões operacionais. Porém, para o caso da distância de pista para o referido peso, acrescido ainda da componente de 6,2 kt de vento de cauda (conforme dados do DFDR) e com pista molhada, os cálculos estabeleceram que a distância de pouso (distância de parada após o primeiro toque) para as condições meteorológicas reinantes seria de cerca de 1.590 m.

13. Aspectos humanos

a. Fisiológico

Não foram encontrados indícios de alterações de ordem fisiológica relevantes para o acidente.

b. Psicológico

Ambos os tripulantes técnicos realizaram o treinamento em CRM da empresa.

Na seqüência dos fatos, durante a final para o pouso, o co-piloto desde quando reportou o avistamento até instantes antes do toque na pista, bem como até o instrumento de bordo reportar – “Minimuns”, informou ao comandante ter ressetado a altitude de 3.000 ft para a arremetida. Durante todo o procedimento, informou ao comandante a visibilidade, as velocidades e as atitudes e que a aeronave permanecia acima da rampa de pouso durante todo o perfil de descida.

A decisão da tripulação de pousar sem preencher um novo cartão de pouso para pista molhada (“Landing Card”) resultou numa avaliação incorreta do envelope operacional da aeronave, comprometendo o julgamento e a tomada de decisão.

14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

15. Informações adicionais

Nada a relatar.

IV. ANÁLISE

O vôo de São Paulo para Navegantes transcorreu normalmente. Neste vôo, o comandante atuava como PF (“Pilot Flying“ – Piloto em Função de Comando) e o co-piloto atuava como PM (“Pilot Monitoring“ – Piloto em Função de Assessoramento).

Os pilotos tinham conhecimento do METAR de Navegantes.

Após abandonarem o contato rádio com o ACC-Curitiba, foi iniciado novo contato com o APP-Navegantes, que informou a operação visual, com a formação de CB (Cumulus Nimbus) no setor norte do aeródromo e se aproximando da cabeceira em uso (RWY 07). Após realizarem uma análise da situação junto ao radar de bordo, ambos os pilotos concordaram em alterar o pouso, que seria na cabeceira 07, e efetuar a aproximação para a 25, por apresentar melhores condições (conforme transcrição do DCVR). Foi realizado novo brifim de descida para a nova pista, mas em momento algum, conforme transcrição do DCVR, replanejaram os dados de pouso para esta nova situação de operação (pista molhada), em relação às informações iniciais.

Não foram refeitos e nem reavaliados os cálculos e a análise de pista, pois a tripulação não preencheu um novo “Landing Data Card” (Cartão de Dados de Pouso).

Durante a descida, foi autorizado o procedimento GPS para a pista 25, e informado à tripulação que o aeródromo estava com chuva na sua vertical.

Ainda na descida, antes do início do procedimento, a tripulação preparou a aeronave inserindo os dados para o caso de arremetida, em cumprimento ao SOP (“Standard Operational Procedures” - Procedimentos Operacionais Padrão) da empresa.

Durante a aproximação final, o co-piloto (PM - “Pilot Monitoring”) informou constantemente ao Comandante (PF- “Pilot Flying“) as componentes de vento de cauda e também avisou que a aeronave estava acima da rampa para pouso, mas em momento algum sugeriu a arremetida de forma clara e decisiva.

O PF avistou a pista, na aproximação GPS, por volta de 1.000 ft de altitude. A aeronave realizava aproximação final configurada com os flapes na posição 40º e velocidade indicada de aproximadamente 139 kt.

Com a aeronave já em velocidade reduzida e configurada para pouso (“autobrake“ na posição 03), a tripulação prosseguiu até a MDA (410 pés = 125 metros). O co-piloto comunicou à TWR ter avistado a pista, obtendo a autorização para o pouso.

A 300 ft de altura, o DFDR registrou a velocidade de 153,5 kt em relação ao solo e de 139,3 kt em relação à massa de ar, resultando em uma componente de vento de cauda de 14,2 kt.

O primeiro toque da aeronave na pista ocorreu a, aproximadamente, 750 m da cabeceira 25, com velocidade de 139 kt em relação ao solo, e de 132,8 kt em relação à massa de ar (dados registrados no DFDR). O ponto do primeiro toque indica que restava à aeronave aproximadamente 950 m de pista para a parada total.

A pista possuía 1.710 m de extensão e, de acordo com as variáveis (peso de pouso, vento de cauda, configuração da aeronave, pista molhada e tipo de piso) inseridas no gráfico operacional do fabricante da aeronave para a operação de pouso, seriam necessários 1590 m de pista para a parada da aeronave após o ponto de toque. De acordo com o manual de operação do fabricante da aeronave, verificou-se que a pista de Navegantes estava fora do envelope de operação da aeronave para as condições existentes. Assim sendo, e de acordo com os cálculos do gráfico de operação da aeronave, a distância existente (950 m) não era suficiente para a parada total da aeronave na condição de peso, pista molhada e resultante de vento de cauda.

Verificou-se que, mesmo assumindo o vento informado pela Torre de Navegantes, que resultava em uma componente de cauda de 04 kt, inferior à componente de 6,2 kt obtida do DFDR, a aeronave estava acima do peso limite de 55.870 kg obtido no manual do fabricante.

Um outro fator a ser considerado neste acidente é a questão da aproximação não estabilizada, uma vez que todos os parâmetros de operação da aeronave (de acordo com a análise do DFDR e do DCVR), desde a final para o pouso até o ponto de toque na pista, foram realizados acima da rampa prevista no perfil do procedimento. Além disso, foi realizado um arredondamento alto e o pouso ocorreu a cerca de 750 m da cabeceira utilizada, além da distância de ponto de toque previsto. Tal situação foi conseqüência do forte vento de cauda experimentado na final para pouso.

Tanto o MGO (Manual Geral de Operações) da empresa em seu Cap. 2, item 14.2 (Aproximação Desestabilizada), como o Manual da Boeing – “Flight Crew Training Manual“ em seu Cap. 5 (“Approach and Missed Approach“) definem os parâmetros e critérios de operação, inserindo o caso de aproximações não estabilizadas, e o “Visual Descent Point“ (Ponto de Descida Visual) no caso das aproximações de não precisão.

Quanto aos outros sistemas de operação, o “speedbrake“ (freio aerodinâmico) armou automaticamente logo após o toque, bem como os reversores foram ativados.

O sistema de “autobrake“ (sistema automatizado de frenagem) possui quatro ajustes de intensidade para pouso, denominados, por ordem crescente de intensidade, 1, 2, 3 e MÁX. Nas condições de pouso com pista molhada e vento de cauda, a tripulação poderia ter decidido pela seleção MÁX, uma vez que o sistema estava na posição 3. Foi possível verificar, pela pressão máxima atingida pelo sistema de freios, que a atuação nos pedais sobrepujou a posição 3 para o seu valor MÁX. Este sistema, quando selecionado, aciona a frenagem da aeronave apenas quando o interruptor ar-terra indica que a aeronave já está no solo. A pressão hidráulica nos freios, controlada pelo “antiskid system” (sistema antiderrapagem que evita o travamento das rodas pelo freio), varia em função do atrito do pneu com a pista e com o valor da tração desenvolvida pelos reversores, que agem para uma adequada desaceleração da aeronave.

Quando o atrito é baixo, o “antiskid” reduz a pressão nos freios para evitar a derrapagem dos pneus (travamento).

Durante o processo investigativo do acidente, vários pilotos da empresa operadora relataram verbalmente que, durante períodos de chuva, a pista do Aeródromo de Navegantes acumulava água e apresentava baixo coeficiente de atrito, o que poderia ter contribuído com a ocorrência de aquaplanagem. Foi realizada pesquisa nos arquivos da DIPAA – Divisão de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos do DAC e da empresa, e não foi encontrado nenhum reporte escrito sobre esta situação e ou Relatórios de Perigo, anteriores ao acidente. Durante a ação inicial foi constatada a existência de poças d’água esparsas ao longo da pista.

A última verificação da declividade lateral e da porosidade da superfície da pista de Navegantes revelou índices normais. Entretanto, a experiência tem demonstrado que após um período prolongado de chuvas, ou quando sob a influência de precipitação moderada ou forte, a pista empoça água e apresenta baixo coeficiente de atrito. Dadas as especificidades do aeródromo, situado ao redor de região montanhosa que dificulta, quando não impede, a execução de aproximação circular para pouso na pista 07, é induzido, por vezes, o pouso na pista 25 com procedimento GPS, mesmo com vento de cauda e comprimento limitado da pista. Nessas condições, é fundamental que a sua drenagem seja eficaz para não agregar mais riscos às operações, além dos inerentes às suas dimensões. Não foram encontrados quaisquer indícios de hidroplanagem dinâmica durante a ação inicial, nem na análise do DFDR, o que foi confirmado pela conclusão dos laudos de análise dos pneus.

A análise do DFDR registrou que a pressão de ambos os freios somente atingiu o valor máximo aproximadamente dez segundos após a compressão dos amortecedores. Nesse momento, a pressão no sistema de freios atingiu 2.969 psi, para um valor máximo de operação de 3.000 psi, descartando-se a possibilidade de falha do sistema de freios.

Ao perceber que os freios não desenvolviam ação efetiva, o PF atuou os freios manualmente. Os reversores foram utilizados em potência máxima e os freios foram aplicados na sua pressão total. Neste ponto, já não conseguiu controlar, nem mesmo parar a aeronave, saindo da pista em seu prolongamento e colidindo, ao final, com o muro do aeroporto.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos

a. o piloto e o co-piloto estavam com os seus CCF (Certificados de Capacidade Física) válidos;

b. o piloto e co-piloto estavam com os seus CHT (Certificados de Habilitação Técnica) válidos;

c. o piloto e o co-piloto possuíam a qualificação adequada para o vôo pretendido;

d. os pilotos realizaram treinamento em CRM na própria empresa em 2003;

e. a aeronave estava com sua documentação atualizada e os serviços de manutenção foram considerados adequados e periódicos;

f. a aeronave decolou de Congonhas – SBSP, para Navegantes - SBNF, com 148 (cento e quarenta e oito) pessoas a bordo;

g. durante o vôo e na descida para o pouso, a tripulação tomou conhecimento do METAR de Navegantes;

h. devido a presença de formação de nuvens do tipo CB (Cumulus Nimbus) proveniente do setor norte, a tripulação optou em mudar o pouso que, inicialmente, seria na cabeceira 07 para a 25;

i. durante o procedimento de descida por instrumentos, a TWR-Navegantes informou à tripulação que o teto estava estimado em 900 ft e a visibilidade era de 2.000 m, em virtude da forte chuva sobre o aeródromo;

j. a aproximação para a pista 25 se deu com vento forte de cauda com variação de 20 kt a 14,2 kt, até 300 ft de altura, e constantemente acima da rampa de pouso, tendo o ponto de toque da aeronave no solo sido efetuado 750 m após o cruzamento da cabeceira;

k. o co-piloto informou, na final, o vento de cauda e a altura da aeronave acima da rampa prevista, embora não tenha sugerido a arremetida;

l. o pouso foi realizado na cabeceira 25, com vento de cauda com velocidade de 07kt, ocorrendo o toque da aeronave a, aproximadamente, 750 m da cabeceira 25, restando 950 m até o final da pista;

m. os reversores foram utilizados em potência máxima e os freios aplicados na sua pressão total;

n. a aeronave ultrapassou os limites da cabeceira 07 e colidiu com o muro de segurança do aeroporto;

o. a evacuação da aeronave se deu pelo lado direito da aeronave;

p. não havia viaturas suficientes disponíveis para a evacuação de todos os tripulantes e passageiros da área do acidente;

q. não houve nenhum princípio de incêndio;

r. a aeronave sofreu avarias de natureza grave; e

s. todos os ocupantes saíram ilesos.

2. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

(1) Fisiológico - Não contribuiu.

(2) Psicológico - Contribuiu

A atenção da tripulação estava voltada para a realização do pouso, o que prejudicou o julgamento e a tomada de decisão em relação à situação em que se encontravam.

b. Fator Material

Não contribuiu.

c. Fator Operacional

(1) Condições Meteorológicas Adversas - Contribuíram

O vento de cauda fez com que a aeronave executasse uma rampa acima da prevista e tocasse a pista em um ponto além do previsto. Além disso, o fato da pista estar molhada degradou as condições de frenagem da aeronave, embora não tenha ocorrido aquaplanagem.

(2) Deficiente Coordenação de Cabine - Contribuiu

Houve falha na consciência situacional do piloto (PF), ao não perceber as condições inadequadas para o pouso, além de falta de assertividade do co-piloto, ao não sugerir a arremetida.

(3) Deficiente Julgamento - Contribuiu

O comandante julgou inadequadamente que poderia realizar o pouso em uma pista com comprimento restrito, molhada, com vento de cauda e acima da rampa prevista.

(4) Deficiente Planejamento - Contribuiu

A tripulação não efetuou corretamente a análise de pista antes da aproximação, prosseguindo para o pouso com a aeronave apresentando peso excessivo para as condições existentes, além de não considerar os parâmetros de distância de parada após o toque para as condições apresentadas.

IV. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

Recomendação de Segurança, conforme definido na NSMA 3-9 de JAN 96, é o estabelecimento de uma ação ou conjunto de ações emitidas pelo Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica, de CUMPRIMENTO OBRIGATÓRIO pelo órgão ao qual foi dirigida, em ação, prazo e responsabilidade nela estabelecidas.

1. O Departamento de Aviação Civil deverá, no prazo de três meses:

a) Determinar à DIPAA a realização de uma Vistoria de Segurança de Vôo na Empresa Gol Linhas Aéreas, dando ênfase à avaliação do Programa de Treinamento dos Pilotos, quanto ao conhecimento e ao fiel cumprimento dos manuais de operação das aeronaves, verificando o processo de instrução dos tripulantes nas diversas situações presentes na atividade aérea.

b) Emitir, através da DIPAA, uma DIVOP desta ocorrência, às empresas aéreas que operam segundo os RBHA 121 e 135.

2. A INFRAERO deverá, no prazo de três meses:

a) Divulgar o conteúdo deste relatório para a equipe de Operações, de Segurança de Vôo e de Bombeiros do Aeroporto de Navegantes, bem como a todas as dos aeroportos sob sua responsabilidade, a fim de manter elevada a motivação pela Segurança de Vôo de suas equipes.

b) Avaliar as condições de todos os aeroportos sob sua responsabilidade para a correta provisão dos meios em caso de emergência aeronáutica decorrente de acidentes e incidentes aeronáuticos.

c) Orientar todas as administrações dos aeroportos sob sua responsabilidade sobre a importância do treinamento dos EXEAC (Exercícios de Emergência Aeronáutica Completa) para manter constante o AS – Alerta Situacional da comunidade aeroportuária para os casos das emergências aeronáuticas.

3. A Administração Aeroportuária do Aeroporto de Navegantes deverá, no prazo de seis meses:

Providenciar os meios necessários de transporte para apoio à evacuação nos casos de acidentes e incidentes aeronáuticos ocorridos no aeródromo, incluindo o procedimento em seu Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo.

4. A empresa Gol Transportes Aéreos deverá, no prazo de três meses:

a) Divulgar os ensinamentos deste relatório no âmbito da empresa.

b) Através do Departamento de Instrução, reforçar em seus treinamentos e palestras a importância das tripulações estarem sempre com o seu AS- Alerta Situacional elevado em todas as situações de pousos e decolagens, para a possibilidade de ocorrência de emergência aeronáutica.

c) Através do Departamento de Instrução, reforçar a aplicação e prática constante de CRM em seus treinamentos técnicos (aulas teóricas, em simulador e em rota), bem como supervisionar este processo.

d) Através da Diretoria de Operações, determinar que, por mais simples que seja o trecho a ser voado, os tripulantes técnicos avaliem as condições operacionais e que realizem o planejamento do vôo, levando em consideração fatores técnicos, operacionais e meteorológicos em cumprimento aos SOP da empresa.

e) Reavaliar os procedimentos operacionais para pousos em condições meteorológicas adversas (gráficos e tabelas) durante as fases do vôo.

f) Intensificar a instrução operacional de forma a melhor padronizar os procedimentos das tripulações da empresa.

g) Estudar a viabilidade de inserir em seu “Flight Standard” o monitoramento das informações fornecidas pelo computador de bordo (FMC) durante as aproximações inicial, intermediária e final, a fim de ser observada a ocorrência de gradientes de vento, avaliando as componentes de vento de cauda ou través superiores aos limites operacionais da aeronave.

h) Intensificar a instrução de CRM de forma a melhor padronizar os procedimentos das tripulações da empresa e supervisionar constantemente este processo.

i) Através da Assessoria de Segurança de Vôo, supervisionar e reavaliar a instrução de CRM, reforçando a importância do AS-Alerta situacional, bem como inserir o estudo de caso deste acidente.

j) Reforçar em seu PPAA aulas sobre C.F.I.T e A.L.A.R. para os tripulantes técnicos, bem como estabelecer atividades educativas que tenham como objetivo a redução das ocorrências enquadradas nestas categorias.

Em 21/06/2005.