

**COMANDO DA AERONÁUTICA
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**

**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS**



SÍNTESE DE INCIDENTE

AERONAVE: PR-BRC

MODELO: B-737400

DATA: 22 MAR 2006

AERONAVE	Modelo: B-737 400 Matrícula: PR-BRC	OPERADOR: BRA Linhas Aéreas S/A
INCIDENTE	Data/hora: 22 MAR 2006 – 16:35P Local: Aeroporto de Congonhas - SBSP Município, UF: São Paulo - SP	TIPO: Perda de controle no solo



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. Esta Síntese de Incidente, 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. Esta Síntese é elaborada com base na coleta de dados efetuada pelos elos SIPAER, conforme previsto na NSCA 3-6.

I. HISTÓRICO DO INCIDENTE

A aeronave PR-BRC decolou do Aeroporto do Galeão - SBGL para o Aeroporto de Congonhas – SBSP, em São Paulo, em vôo regular transportando 127 passageiros e 06 tripulantes a bordo.

Após realizar o procedimento HOTEL 5, a aeronave prosseguiu para pouso na pista 35L do Aeroporto de Congonhas, a qual estava molhada. Após o toque, os pilotos não conseguiram parar a aeronave que, desviando à esquerda, ultrapassou os limites da cabeceira oposta, parando próximo a um barranco existente após a pista de táxi.

A aeronave não sofreu danos e os ocupantes saíram ilesos.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoas

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	06	127	-

2. Materiais

a. À aeronave

Não houve.

b. A terceiros

Foi danificado um “spot” de iluminação das luzes de cabeceira.

III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas voadas	PILOTO	CO-PILOTO
Totais	8.700:00	5.500:00
Totais nos últimos 30 dias	66:29	80:07
Totais nas últimas 24 horas	07:10	07:10
Neste tipo de aeronave	1.800:00	600:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	66:29	80:07
Neste tipo nas últimas 24 horas	07:10	07:10

b. Formação

O piloto foi formado pelo Aeroclubes do Rio Grande do Sul, em 1989.

O co-piloto foi formado pelo Aeroclubes de São Paulo, em 1995.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

Ambos os pilotos estavam com os seus Certificados de Habilitação Técnica e IFR válidos.

d. Qualificação e experiência para o tipo de vôo

Ambos os pilotos eram qualificados e possuíam experiência para o tipo de vôo.

O piloto efetuou seu cheque em rota em 07 FEV 2006. A Ficha de Avaliação de Piloto (FAP-10) – Exame em Rota apresentou os seguintes comentários: “Efetuado cheque inicial de equipamento em rota, tendo bom desenvolvimento em todas as etapas. Demonstrou bom gerenciamento de toda tripulação e boa pilotagem, inclusive com condições de tempo adversas. Demonstrou, também, conhecimento técnico e de toda padronização operacional da companhia. Bom vôo”.

De acordo com Ficha de Tripulantes, enviada pela empresa, o piloto realizou 05 pousos nas pistas do Aeroporto de Congonhas na função de comando, desde a realização do seu cheque inicial.

O co-piloto realizou seu cheque em rota em 04 FEV 2006. A Ficha de Avaliação de Vôo em Rota (BRA04) apresentou os seguintes comentários: “Piloto possui bom conhecimento do equipamento, MGO (Manual Geral de Operações), regras de tráfego aéreo e padronização operacional. Aplicando bom gerenciamento como PF (Pilot Flying) e assessoramento como PM (Pilot Monitoring). Estando apto para elevação de nível”.

e. Validade da inspeção de saúde

Ambos os pilotos estavam com os seus Certificados de Capacidade Física válidos.

2. Informações sobre a aeronave

A aeronave, modelo B-737 400, número de série 25262, bimotora, encontrava-se com seu certificado de aeronavegabilidade válido.

A aeronave estava com as suas inspeções regulares em dia.

Encontrava-se dentro dos limites de peso e de centro de gravidade.

A análise dos registros da aeronave nos Relatórios Técnicos de Aeronave / Technical Logbook, relativos aos vôos realizados nos 30 dias anteriores ao dia da ocorrência não indicou reportes de anormalidades envolvendo freios ou pneus, além de trocas efetuadas devido ao desgaste normal dos componentes.

A análise das fichas de Ação Corretiva Retardada – ACR relativas aos vôos realizados nos 30 dias anteriores ao dia da ocorrência indicava os seguintes reportes de anormalidades:

DATA	FOLHA	DISCREPÂNCIA	DATA LIMITE	AÇÃO FINAL
20FEV2006	315	Toilet 2RH inoperative due to drain valve broken	08MAR2006	NIL
20FEV2006	315	Engine #2 reverse inoperative	08MAR2006	NIL
27FEV2006	316	Toilet 2RH inoperative due to drain valve broken	08MAR2006	Replaced cable drain valve
27FEV2006	316	Missing arm rest seat 12E	02MAR2006	NIL
27FEV2006	316	Engine #2 reverse inoperative	08MAR2006	Replaced rev. Actuator assy upper of the eng #2 panel out
28FEV2006	317	Missing arm rest seat 12E	02MAR2006	Installed arm rest seat 12E
20MAR2006	322	Locked reverse eng 1 due to reverse light always on	31MAR2006	Performed rigging in the reverser sys
20MAR2006	322	Performed locked eng cow anti ice valve in position closed	03ABR2006	Substituída engine nose cowl anti ice valve

A ACR de 20 MAR 2006, relativa ao travamento do sistema de reverso do motor #1, encontrava-se com a respectiva previsão de manutenção, dentro do que dispõe a Minimum Equipment List – MEL. A MEL estabelecia que um dos reversos podia estar inoperante, desde que ele estivesse travado na posição de empuxo normal (para frente), como foi reportado na ACR.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

3. Exames, testes e pesquisas

A medição das pressões dos pneus da aeronave após o incidente indicou que os dois pneus do trem do nariz estavam com 160 PSI e os quatro pneus dos trens principais direito e esquerdo estavam com 220 PSI. Estes valores eram condizentes com a Ficha de Inspeção Diária da aeronave.

Os conjuntos de pneus do trem de nariz e dos trens principais foram enviados para a Goodyear e submetidos à inspeção técnica.

O Relatório de Análise de Pneus, realizado no setor de Produtos Aeronáuticos da Goodyear, informou que as características apresentadas nos pneus (aparência e alteração da dureza) levaram a concluir que os mesmos sofreram hidroplanagem (conforme Manual de Manutenção de Pneus Aeronáuticos). Os pneus não apresentavam defeito de fabricação.

O conjunto de rodas do trem de nariz e o conjunto de rodas dos trens principais, além dos conjuntos de freios dos trens principais, foram enviados para a Revisa Serviços Aeronáuticos, empresa homologada pelo DAC, e submetidos à inspeção técnica. Os relatórios de inspeção feitos pela Revisa concluíram que o evento em Congonhas não foi influenciado por nenhum dos componentes inspecionados.

4. Informações Meteorológicas

Os METAR das 15 e 16 horas apresentavam as condições a seguir:

SBSP 221800Z 12008KT 9999 BKN025 BKN070 27/20 Q1017

SBSP 221900Z 36013KT 9999 BKN023 FEW025TCU BKN070 20/18 Q1018

No horário do incidente, foi confeccionado um METAR (não transmitido), que apresentava as seguintes condições:

SBSP 221943Z 24004KT 9999 –RA BKN020 FEW025TCU BKN070 20/18 Q1018

O TAF das 16 horas apresentava as seguintes condições:

SBSP 221800-231800 18010KT 9999 BKN025 PROB30 TEMPO 1821 33010KT 6000 TSRA BKN015 FEW030CB BECMG 2123 15005KT 8000 BKN012 BECMG 0305 00000KT SCT015 PROB30 0710 FEW015 BECMG 1214 06005KT 9999 BKN030 TN21/09Z TX28/17Z

As condições meteorológicas no momento do incidente não eram desfavoráveis ao pouso. Ocorria uma chuva leve, não reduzindo a visibilidade no aeroporto.

5. Comunicação

As comunicações bilaterais entre a aeronave e os órgãos de controle de tráfego aéreo ocorreram normalmente em todas as fases do voo.

6. Informações sobre o aeródromo

O Aeroporto de Congonhas era internacional, público, administrado pela INFRAERO, e operava VFR e IFR diurno e noturno.

Era dotado de 2 pistas de asfalto com cabeceiras 17 / 35, sendo a pista 17R / 35L a maior, com 1.940 m de comprimento por 45 m de largura. No momento do pouso, a pista utilizada foi a 35L, que estava molhada.

Segundo verificado, uma medição de atrito tem por finalidade avaliar as condições operacionais que afetam a resistência à frenagem na superfície do pavimento de uma pista de pouso e decolagem e determinar a previsão de serviços preventivos e corretivos, que assegurem à pista o nível de atrito adequado às operações de pouso e decolagem, sob todas as condições meteorológicas, evitando a perda de controle direcional e da capacidade de frenagem das aeronaves, quando da operação em pistas molhadas.

De acordo com a IAC 4302, de 25 MAIO 2001 – Requisitos de Resistência a Derrapagem para Pistas de Pouso e Decolagem, um coeficiente de atrito maior ou igual a 0,50 é tido como adequado para prover o atrito necessário às mais variadas condições de operação. Uma ação corretiva só deve ser feita quando o coeficiente de atrito for inferior a 0,50 em um trecho de pavimento superior a 100 m.

Nesse caso, de acordo com a IAC 4302, a Administração Aeroportuária deverá providenciar a expedição de NOTAM, com informações de que a pista, quando molhada, encontra-se escorregadia e iniciar, prontamente, as ações corretivas apropriadas, visando restaurar o nível de atrito requerido.

Em relação ao incidente com o PR-BRC, foram verificados os quatro últimos Relatórios de Medição de Coeficiente de Atrito da superfície do pavimento da pista principal (17R/35L) do Aeroporto de Congonhas, em que foi utilizado o equipamento de medida contínua de atrito Mu-Meter Mark-4, conforme a tabela a seguir.

Tabela de Medição de Coeficiente de Atrito

Data da medição	Coeficiente de Atrito – Valor Médio – Pista 17R/35L		Conclusões dos relatórios
	3m Ld. Esq.	3m Ld. Dir.	
18 DEZ 2004	1°Terço: 0,44 2°Terço: 0,55 3°Terço: 0,46 Média: 0,48	1°Terço: 0,36 2°Terço: 0,49 3°Terço: 0,40 Média: 0,42	Os resultados obtidos continuam preocupantes, com vários trechos abaixo do Nível de Manutenção. Continua necessária a manutenção de NOTAM.
27 FEV 2005	1°Terço: 0,38 2°Terço: 0,46 3°Terço: 0,44 Média: 0,43	1°Terço: 0,33 2°Terço: 0,40 3°Terço: 0,37 Média: 0,37	Os resultados obtidos continuam preocupantes, com vários trechos abaixo do Nível de Manutenção. Continua necessária a manutenção de NOTAM.
02 JUL 2005	1°Terço: 0,52 2°Terço: 0,68 3°Terço: 0,57 Média: 0,59	1°Terço: 0,43 2°Terço: 0,66 3°Terço: 0,51 Média: 0,53	Os resultados obtidos continuam preocupantes, com vários trechos abaixo do Nível de Manutenção. Continua necessária a manutenção de NOTAM.

17 FEV 2006	1°Terço: 0,50	1°Terço: 0,44	Pista principal: O pavimento foi recém recapeado, no entanto apresenta ondulações e depressões. Os valores médios de atrito da pista de Congonhas encontram-se abaixo do Nível de Manutenção, em 9 pontos a 3 m do lado direito e em 2 pontos do lado esquerdo.
	2°Terço: 0,60	2°Terço: 0,52	
	3°Terço: 0,54	3°Terço: 0,51	
	Média: 0,55	Média: 0,49	

No dia 17 FEV 2006 foi realizada a remoção da borracha da pista utilizando o equipamento WOMA, com aplicação de hidrojateamento a pressão determinada.

Após a medição do dia 17 FEV 2006, foram realizadas novas medições, sem a execução do serviço de desemborrachamento, nos dias 21 FEV 2006, 04 MAR 2006, 10 MAR 2006 e 17 MAR 2006.

Na medição realizada em 21 FEV 2006, tomando-se como base a corrida em uma faixa a 3 m do eixo central da pista, observaram-se pontos com coeficiente de atrito abaixo de 0,50, chegando até a 0,30, do lado direito da pista, entre 100 e 300 m, a partir da cabeceira 17R. O lado esquerdo da pista apresentou pontos com coeficiente abaixo de 0,50, atingindo até 0,30 no trecho entre 300 e 400 m.

Na medição realizada em 04 MAR 2006, tomando-se como base a corrida em uma faixa a 3 m do eixo central da pista, observaram-se pontos com coeficiente de atrito abaixo de 0,50, chegando até a 0,30, do lado direito da pista, entre 200 e 400 m, a partir da cabeceira 17R. O lado esquerdo da pista apresentou pontos com coeficiente abaixo de 0,50, atingindo até 0,40 no trecho entre 300 e 400 m.

Na medição do dia 10 MAR 2006, observaram-se pontos com coeficiente de até 0,35 entre 280 e 400 m do lado direito e abaixo de 0,40 do lado esquerdo, da mesma pista, entre 300 e 350 m.

De acordo com a medição realizada no dia 17 MAR 2006, apesar do equipamento indicar que cada terço da pista 17R/35L se encontrava acima do Nível de Manutenção (0,50), foi possível identificar que no trecho entre 200 e 400 m, a partir da cabeceira 17R, o nível estava abaixo do exigido na legislação em vigor (IAC 4302), com pontos abaixo até de 0,30 do lado direito do eixo e abaixo de 0,35, do lado esquerdo.

Em 18 NOV 2005, o Gerente de Segurança de Vôo da VARIG enviou a transcrição de um Relatório de Perigo ao Coordenador de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (DOSA-1) da INFRAERO, comunicando uma ocorrência de hidroplanagem após o pouso na cabeceira 35L de Congonhas, em 04 NOV 2005. Este relatório apresentava ainda o seguinte comentário: "Sugiro desemborrachamento da pista para melhoria do coeficiente de frenagem. Atentar para o fato que está previsto um aumento significativo de tráfego em Congonhas devido aos slots cedidos à BRA o que poderá agravar a situação".

Em 19 JAN 2006, uma tripulação da VARIG emitiu um Relatório de Perigo, com o seguinte comentário: "Após pouso em Congonhas com a velocidade abaixo de 60 kt, a aeronave começou a perder frenagem a ponto de ser prejudicado o controle direcional. Apliquei freio máximo e várias vezes o anti-skid atuou. Pouso foi na cabeceira 17R e a derrapagem começou na marca de 1.500 ft da cabeceira oposta e só parou a 500 ft".

A INFRAERO respondeu ao Relatório de Perigo de 19 JAN, agradecendo a precisão das informações e informando que estavam sendo realizadas análises constantes para a adoção de medidas corretivas, a fim de eliminar o problema. A INFRAERO emitiu, ainda, o NOTAM (Notice to Airmen) D0144/06, descrito a seguir.

D0144/06

Período

07/02/06 a 19/02/06 das 23 h às 05 h (local)

Local

Pista 17R/35L

Serviço a ser realizado

Desemborrachamento e medição de atrito

Em 14 MAR 2006, o Gerente de Segurança de Vôo da VARIG enviou um Relatório de Perigo à ASEGCEA, informando a respeito de um pouso, efetuado em 06 MAR 2006, com a pista “extremamente escorregadia e extremamente perigosa”. O mesmo relatório ressaltava a possibilidade de um piloto que não operasse com frequência naquele aeroporto se acidentar.

Em 16 MAR 2006, o Gerente de Segurança de Vôo da VARIG encaminhou novo Relatório de Perigo ao DOSA – INFRAERO, alertando mais uma vez sobre as condições da pista 17R/35L de Congonhas, dessa vez chamando atenção para o fato de que a pista estava mais escorregadia que antes da reforma. Citou, também, que não era incomum o anti-skid funcionar em velocidade de táxi e que o problema era mais grave quando a operação ocorria na pista 35L, pois a segunda metade era o trecho mais emborrachado, devido à operação elevada da pista 17R, onde já houvera momentâneas perdas de controle no solo com velocidades abaixo de 30kt.

No mesmo RELPER foi sugerido, em caráter emergencial, uma divulgação ampla do problema, através de boletins, fotos e relatos de fatos ocorridos. Sugeriu-se a adoção do uso obrigatório do autobrake quando pousando em Congonhas, independente da pista em uso, principalmente quando esta se encontrasse molhada. Sugeriu-se, ainda, a recomendação de reduzir a velocidade da aeronave o quanto antes, utilizando-se do trecho da pista aonde é possível uma melhor frenagem e efetuar obras para recuperação da pista 17R/35R para que as operações de pouso pudessem ser efetuadas com segurança.

O SERAC 4 determinou a realização de uma vistoria no Aeroporto de Congonhas. Em consequência, foi confeccionado o Relatório de Inspeção Especial de Aeródromo nº 03E/SERAC-4/2006, de 06 de março de 2006, e foi encaminhado ao Subdepartamento de Infra-Estrutura do DAC em 07 de março de 2006, portanto 16 dias antes do incidente ora investigado. Em sua conclusão, o referido relatório propunha que:

“1- Independente dos trabalhos de recuperação da pista de táxi ”M“ já realizados, que a INFRAERO prossiga com os estudos de reforço dos pavimentos do sistema do aeroporto;

2- Face aos requisitos operacionais das Empresas de Transporte Aéreo que operam no Aeroporto de Congonhas serem regidos pelo RBHA-121, de 30/12/2005, que a DIPAA obtenha junto às empresas todos os dados de restrições e orientações operacionais no Aeroporto de Congonhas, quando da ocorrência de chuvas; e

3- De posse dos dados acima, a realização de reuniões envolvendo o SIE, DIPAA, DIRENG, SERAC-4 e INFRAERO, para trato e definição dos problemas de segurança operacional em Congonhas, com relação ao coeficiente de atrito da pista principal”.

Foi expedido um NOTAM em 16 FEV 2006, com validade até 17 MAIO 2006, apresentando as seguintes informações:

SBSP DO238/2006 NOTAMR – SBSP D0046/2006

SBSP – São Paulo / Congonhas SP

16/02/06 13:33 – c)17/05/06 23:00

ILS GP RWY 35L U/S

DT Exped: 16/02/06 13:33:00

Tal informação indicava que o equipamento ILS da pista 35L, de Congonhas, encontrava-se sem informações de rampa (Glide Slope).

O DECEA emitiu um NOTAM, em 08 MAR 2006, com validade até 09 SET 2006, alertando sobre o baixo coeficiente de atrito (0.41), no primeiro terço da pista 17R/35L. Nos comentários alertava ainda para, no caso de pista molhada, checar as condições de performance de cada tipo de aeronave e observar as características de rugosidade do terreno.

A cabeceira 35L possuía um PAPI (Precision Approach Path Indicator) como auxílio visual para aproximação e pouso. O PAPI encontrava-se operando normalmente no momento em que ocorreu o evento.

7. Aspectos de sobrevivência e / ou abandono da aeronave

Após a parada total da aeronave, o piloto determinou aos tripulantes que se preparassem para a evacuação dos passageiros.

O Manual de Comissários, em seu item 1.2, estabelecia que: “Antes de iniciar uma evacuação de emergência, é necessário que os comissários aguardem as instruções do comandante do voo ou de seus prepostos, na sua incapacidade.”

O Chefe de Equipe e uma das comissárias encontravam-se posicionadas nas duas poltronas destinadas à tripulação comercial, localizadas na parte da frente da aeronave. As outras duas comissárias estavam nas posições 2L e 2R, na parte traseira da mesma.

A evacuação de emergência foi feita seguindo o previsto no item 1.2 – Decisão de Evacuação, do Manual de Comissários da empresa.

O Manual de Comissários, em seu item 2.1 – Regras Gerais de Evacuação previa que a evacuação fosse feita com “rapidez e ritmo” e que o tempo fosse “o menor tempo possível: 90 segundos”. De acordo com o observado em uma fita VHS, fornecida pela INFRAERO, a evacuação dos passageiros se deu em aproximadamente em 05 min 40 seg.

Até a chegada da equipe de resgate, um dos passageiros, que desembarcou pela escorregadeira dianteira, auxiliou na evacuação dos demais passageiros.

Embora as comissárias que guarneciam a escorregadeira traseira tivessem solicitado aos primeiros passageiros que abandonaram a aeronave para ajudar na evacuação dos demais passageiros, isso não foi observado.

O procedimento para solicitação de auxílio de passageiros encontrava-se previsto no Manual de Comissários – Procedimentos de Emergência, item 2.1.1 – Evacuação no Solo.

Após o desembarque de, aproximadamente, 20 passageiros, as equipes de emergência da INFRAERO assumiram a coordenação do desembarque dos passageiros.

As tripulações técnica e de cabine permaneceram na aeronave durante o desembarque dos passageiros, e, após o cheque final na aeronave, a chefe de equipe comunicou ao piloto sobre a finalização do procedimento de evacuação dos passageiros, e este informou que as comissárias podiam, então, abandonar a aeronave. Este procedimento era previsto no Item 2.1.1 – Evacuação no solo. O piloto e o co-piloto foram os últimos a abandonar a aeronave.

8. Gravadores de voo

A leitura do Cockpit Voice Recorder (CVR) e do Flight Data Recorder (FDR) foi realizada nas dependências da VARIG Engenharia e Manutenção - VEM, na cidade de Porto Alegre - RS, na presença de 01 investigador designado pela Divisão de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (DIPAA).

1 – Cockpit Voice Recorder

FAIRCHILD modelo A100A

P/N 93-A100-80

S/N 55263

O equipamento encontrava-se com bom estado de conservação, tanto interna quanto externamente.

A fita de gravação encontrava-se, também em bom estado de conservação. Foi observado um amassamento que necessitou de um tratamento específico de modo que não prejudicasse a sua leitura.

Na sua leitura foi observado que os registros de som, nos canais de voz do piloto e do co-piloto eram claros. A gravação do canal de área foi prejudicada pelos ruídos externos.

2 – Flight Data Recorder

980-4100DXUN

S/N 6900

O equipamento encontrava-se com bom estado de conservação, tanto interna quanto externamente.

Os registros eram claros e permitiram uma transcrição adequada de todos os parâmetros necessários à análise do evento.

A análise dos dados da gravação do FDR do voo em questão apresentou os seguintes parâmetros:

Foi identificada a posição 19 h 36 min 13 s do FDR como o momento em que a aeronave cruzou a cabeceira da pista (o rádio-altímetro registrou, nesse momento, variação brusca de valor: de 128 pés para 36 pés, e para 24 pés, não compatível com a variação da altitude-pressão, 64 pés para 64 pés, e para 32 pés).

Neste momento, o FDR registrou que a aeronave estava com 36 pés de altura (rádio-altímetro corrigido), 64 pés de altura (altitude-pressão corrigida), 140 kt de velocidade indicada (72 m/s, em relação à massa de ar) e 148 kt de velocidade no solo (74,6 m/s, em relação ao solo).

Após o cruzamento da cabeceira, já no arredondamento, a aeronave voou por aproximadamente sete segundos (entre 19 h 36 min 13 s e 19 h 36 min 20 s) antes de tocar a pista. Neste período, a aeronave percorreu uma distância aproximada de 595,2 metros. Desta forma, a aeronave tocou a pista 290,2 metros à frente da marca de mil pés (300 m).

O ângulo de arfagem da aeronave variou da seguinte forma:

- Entre 19 h 36 min 11,00 s e 19 h 36 min 15,75 s: aumentou de +0,7° para +5,6°, em 4,75 s - velocidade angular média de +1,0 3%/s;
- Entre 19 h 36 min 16,00 s e 19 h 36 min 17,25 s: diminuiu de +5,6° para +1,8°, em 1,25 s - velocidade angular média de -3,04%/s;
- Entre 19 h 36 min 17,50 s e 19 h 36 min 18,75 s: aumentou de +1,8° para +4,2°, em 1,25 s - velocidade angular média de +1,9 2%/s;
- Entre 19 h 36 min 18,75 s e 19 h 36 min 20,00 s: diminuiu de +4,2° para +2,6°, em 1,25 s - velocidade angular média de -1,28%/s.

O FDR registrou a posição 19 h 36 min 20 s como o momento em que a aeronave tocou o solo, ou seja, o sensor air/ground (ar/solo) teve o valor alterado de FLT (flight - em vôo) para o valor GND (ground - terra), indicando que os amortecedores da aeronave estavam sendo comprimidos. Neste momento, o FDR registrou que a aeronave estava com 0 ft de altura (rádio-altímetro corrigido), 0 ft de altura (altitude-pressão corrigida), 132 kt de velocidade indicada (67,9 m/s) e 139 kt de velocidade no solo (71,5 m/s).

Os parâmetros dos motores variaram coerentemente com as etapas de vôo (aproximação e pouso) da aeronave. O FDR registrou que: o reversor de empuxo do motor esquerdo permaneceu fechado durante todo o vôo; o reversor de empuxo do motor direito foi aberto na posição 19 h 36 min 37 s, dezessete segundos após o toque, permanecendo aberto até o final da gravação.

9. Aspectos operacionais

Quanto ao treinamento, verificou-se que o piloto realizou o treinamento de CRM na Empresa VASP, em novembro de 1998. O co-piloto não havia realizado treinamento de CRM.

A comissária-chefe e outras duas comissárias não realizaram treinamento de CRM.

Uma das comissárias havia realizado o treinamento de CRM na Empresa TAM, em abril de 1998.

A BRA não havia, até a data do incidente, aplicado qualquer treinamento de CRM nos seus tripulantes, já que esse programa encontrava-se em fase final de desenvolvimento, com previsão de sua conclusão para junho de 2006.

O piloto realizou na sede da Empresa BRA, em dezembro de 2005, o Treinamento Teórico de Elevação de Nível, que continha no Segmento de Emergências Gerais o treinamento para evacuação de emergência.

O co-piloto realizou na sede da Empresa BRA, em outubro de 2004, o Treinamento Teórico Inicial na Empresa, que continha no Segmento de Emergências Gerais o treinamento para evacuação de emergência.

O Programa de Treinamento de Comissários de Vôo da BRA, item 2.2.0. – Treinamento Periódico B737E/C e 767 – Comissários, em seu subitem 2.2.1 - Aplicabilidade, especificava que esse treinamento era realizado periodicamente por ocasião da revalidação dos Certificados de Habilitação Técnica (CHT), dentro dos 24 meses calendários precedentes.

Nesse treinamento periódico, o Segmento de Currículo Emergências Gerais (RBHA 121.427 (c)(3)), incluía o treinamento teórico e prático de situações de emergência.

A comissária-chefe realizou o Treinamento Periódico de Emergências Gerais, na Empresa VASP, em outubro de 2004.

Duas comissárias realizaram o Treinamento Inicial de Emergências Gerais, na Empresa VASP, em novembro de 2004.

Uma das comissárias realizou apenas o Treinamento Teórico Inicial, na BRA, em maio de 2005, e não havia realizado o treinamento prático.

A apresentação da tripulação ocorreu às 05 h 25 min local, havendo previsão de término de jornada às 17 h 06 min local. A programação dos vôos estabelecia as seguintes etapas: - Congonhas (CGH) – Salvador (SSA)– Recife (REC) – Salvador (SSA) – Galeão (GIG) – Congonhas (CGH), com decolagem às 06 h 25 min local e previsão de último pouso às 16 h 35 min local.

Na decolagem de Congonhas, ocorreu a indicação de aumento de temperatura (high temperature) no motor 1. A programação foi mantida e as etapas CGH-SSA-REC foram cumpridas sem maiores problemas. Por conveniência da manutenção, a tripulação foi informada que seria efetuada uma verificação técnica, após o trecho Recife – Salvador.

Em razão de tal verificação técnica, e considerando as informações de que os serviços de manutenção levariam em torno de uma hora para serem realizados, o piloto autorizou o desembarque dos passageiros em Salvador. Contudo, o tempo para a execução de tal serviço foi menor do que o previsto, fazendo com que a tripulação se mobilizasse para providenciar o retorno e acomodação dos passageiros o mais rápido possível. Apesar de tais ações, a decolagem se deu com um atraso de, aproximadamente, 40 minutos.

Devido à decolagem ter se atrasado, a tripulação realizou ações objetivando eliminar, ou minimizar esse atraso nos trechos SSA/GIG e GIG/CGH.

Em GIG, a aeronave foi abastecida com 6.121 litros (6.000 kg) de combustível, perfazendo um total de 53.648 kg de Peso Máximo de Decolagem e estimativa de peso máximo de pouso de 53.100 kg, conforme apresentado no Landing Data Card.

O item 6.3.3 – Informações e Previsões Meteorológicas, do MGO, definia que nenhum Despachante Operacional de Vôo – DOV, da BRA, poderia autorizar um vôo sem conhecer as condições meteorológicas atuais e previstas da rota a ser voada e dos aeródromos de destino e alternativa.

Em complemento, o MGO dispunha, em relação às atribuições do piloto, que ele deveria assegurar-se que as condições meteorológicas previstas para a rota, destino e alternativa estivessem adequadas à operação; e que ele deveria verificar os NOTAM aplicáveis ao voo.

O item 6.3.1 – Critérios de Planejamento de Voo, do MGO, estabelecia que as Análises de Pista seriam confeccionadas pelo CCO (Centro de Despacho de Voo) da empresa, e seriam inseridas nas coletâneas mantidas no CCO e em cada aeronave da frota.

Segundo a Análise de Pista (“Landing Analysis”) da BRA, a configuração de uma aeronave B737-400 para pouso na pista 35L de SBSP, condições de pista molhada (“Wet”) devia obedecer aos seguintes parâmetros: flap 40, peso máximo de pouso 56.400 kg, anti-skid em “ON”. Os dados extraídos da análise do FDR mostraram que a aeronave pousou com flap 40 e autobrake em MAX.

Para o cálculo da distância de pouso, havia três tabelas relativas à ação dos freios, “Good Reported Braking Action”, “Medium Reported Braking Action” e “Poor Reported Braking Action”. Normalmente, a aeronave era despachada como “good”. No caso de mudanças das condições previstas pelo despacho / manutenção, o piloto recorria ao QRH (Quick Reference Handbook – checklist), mantendo o “Good Reported Braking Action” ou passando para o “medium” ou “poor”.

O cálculo a seguir foi feito para o pouso do PR-BRC na pista 35L de Congonhas, em 22 MAR 2006. O cálculo considerou os valores para pista seca (Dry Runway), dentro do “Good Reported Braking Action”.

NORMAL CONFIGURATION LANDING DISTANCE

FLAPS 40

DRY RUNWAY

Good Reported Braking Action

MAX AUTO REFERENCE DISTANCE	3.600 ft	P/ 52.000 kg
PESO ACIMA DE 52.000 kg	0054 ft	P/ 53.000 kg
AJUSTE PARA ALTITUDE	0237 ft	P/ 2631 ft (elevação - SBSP)
AJUSTE PARA SLOPE	0057 ft	P/ DOWN HILL 0,63
CORREÇÃO ISA	0135 ft	P/ ISA + 15
AJUSTE PARA VREF	0145 ft	P/ VREF + 5
AJUSTE PARA REVERSOR	0170 ft	P/ UM REVERSO
TOTAL	4.458 ft	1.359 m

A decolagem do Galeão ocorreu às 15 h 30 min. Tendo em vista que o voo se encontrava atrasado, a tripulação alterou o planejamento para a manutenção de velocidade acima da normalmente prevista.

O voo no trecho Galeão / Congonhas foi cumprido sem anormalidades. O procedimento de pouso previsto era o HOTEL 5, sem auxílio do Glide Slope, com pouso na cabeceira 35L de SBSP.

Ao chegar à Terminal São Paulo, a tripulação foi orientada pelo Controle de Aproximação a efetuar uma redução de velocidade para 250 kt, efetuar órbitas no fixo SULCO e aguardar para prosseguir com proa de Santos, já que aquele voo seria o de número 11 na seqüência de pouso.

A leitura da carta de procedimento de aproximação e checklist de pouso foi realizada normalmente, conforme verificado na gravação do CVR. Não se ouviu qualquer comentário a respeito de nova análise de pista.

Às 19 h 30 min 54 s UTC (4 min 46 s antes do pouso), a tripulação foi informada pelo controle que havia chuva moderada sobre o aeródromo.

Às 19 h 34 min 36 s UTC (1 min 44 s antes do pouso), de acordo com a transcrição das comunicações entre a aeronave e a Torre de Congonhas, a tripulação recebeu a seguinte mensagem: “informo pista molhada”. A tripulação respondeu que estava ciente e prosseguiu para pouso.

Já na corrida após o pouso, ao perceber que a aeronave encontrava-se hidroplanando, a tripulação técnica se utilizou de todos os recursos disponíveis (aplicação máxima dos freios, utilização plena do reversor que se encontrava operacional e desvios longitudinais controlados) para a redução de velocidade da aeronave, porém veio a cruzar a cabeceira oposta e sair da pista em curva à esquerda.

Verificou-se que a Empresa Gol Linhas Aéreas havia emitido um Alerta de Segurança de Vôo, para o aeródromo de Congonhas, no qual, dentre outras orientações, estabeleceu com relação aos pousos:

“- observar todas as pistas com baixo coeficiente de atrito, quando molhadas (pistas emborrachadas);

- após o pouso, a desaceleração final não deve ser deixada para o último terço da pista. Neste trecho, deve-se estar com velocidade não maior do que a de táxi (todas as pistas).

Até que a situação seja alterada, passaremos a adotar:

- Não pousar sob chuva moderada ou forte;
- Cancelada a utilização de tankering nos vôos de e para SBSP;
- Recomendamos que nas etapas de e para São Paulo (Congonhas) seja utilizado combustível mínimo requerido.
- Limitantes de pouso Wet
- 737/300 e 737/700 – Operação normal, de acordo com as análises de pista molhada;
- 737/800 – Peso máximo de pouso para pista molhada está limitado a 57.500kg”.

A Empresa BRA Transportes Aéreos havia emitido um Boletim Técnico de Operações (019/B737/2005, de 23 NOV 2005), para o aeródromo de Congonhas, no qual estabelecia os seguintes procedimentos operacionais:

“- Quando a tripulação estiver preenchendo o Takeoff Data Card - TDC, verificar se o peso da aeronave permite decolagem da pista auxiliar e, em caso positivo, preencher um “TDC” para esta pista também. O mesmo procedimento se aplica nas aproximações. Considerar sempre o componente de vento nas análises de pista;

- É recomendado o uso do autobrake em 3 no pouso na pista principal;
- É mandatório que a operação na pista principal seja conduzida pelo comandante e o uso do autobrake em Max, se a pista estiver molhada;
- É proibido pouso na pista auxiliar, se estiver molhada;
- É recomendado o resfriamento dos freios do trem principal subsequente a um pouso com uso de frenagem intensa;

- Sidestep para a pista auxiliar poderá ser feito somente até 1000 ft de altitude;
- Nas aproximações em situações de emergência, que requeiram o apoio dos recursos do aeroporto, o pouso deverá ser efetuado em SBGR. Para as outras situações de emergência, contatar a Coordenação e MCC para determinar o melhor local de pouso;
- É mandatório que a operação na pista auxiliar seja conduzida pelo comandante (co-piloto em elevação de nível poderá operar a critério do IN). O autobrake deverá ser selecionado em MAX;
- Atenção para o sistema automático de docagem, existe um para o comandante e outro para o co-piloto.
- As comunicações via VHF com o Operacional devem ser feitas em vôo, antes do pouso e após a decolagem, com Guarulhos. No solo em Congonhas é possível contatar a manutenção via VHF nas frequências 130.9 MHz ou 130.1 MHz”.

O MGO da Empresa BRA, em sua Seção 6, Procedimentos Operacionais, estabelecia os seguintes critérios para Operação de Pouso em Pista Alagada ou Contaminada:

“- Pistas alagadas apresentam uma película de água sobre a sua superfície capaz de produzir o efeito de hidroplanagem, reduzindo sensivelmente o controle direcional e de frenagem da aeronave na pista.

- As pistas contaminadas são o resultado de uma mistura de neve e água ou de água e barro, geralmente caracterizado por uma lâmina de ¼ a ½ polegada de água ou de lama (slush), reduzindo potencialmente a capacidade de frenagem e o controle direcional da aeronave.

- Estando notificado da situação de uma pista estar alagada ou contaminada, deve ser evitado o pouso, dando preferência para uma alternativa na qual a pista esteja em condições normais.

- Não sendo possível prosseguir para a alternativa e tendo mantido razoável espera no intuito de obter melhores condições para pouso na referida pista, proceder como se segue:

- Realizar uma aproximação normal para pouso;
- Tocar firmemente a pista, com o objetivo de destruir a película de água ou de lama sob os pneus;
- Abaixar o nariz, reduzindo a potência e aplicando reversos e freios normais e “spoilers”;
- Caso se verifique que os freios não operam adequadamente, é possível que se encontre em processo de hidroplanagem e neste caso, deve-se evitar freios de emergência;
- Caso o controle direcional, através da roda de nariz, se mostre inoperante, utilizar reverso, leme e aileron como necessário para manter aquele controle; e
- Notificar o órgão ATC ou ATS da situação da pista”.

A empresa BRA havia emitido uma Divulgação Operacional – DIVOP (nº 016/ASV-BRA/04) em que alertava quanto aos riscos e fatores contribuintes de hidroplanagem, além das recomendações adequadas para evitá-la, porém não abordava a operação em Congonhas.

Verificou-se que o “Flight Crew Training Manual – FCTM” do B-737, na sua página 6.30 – “Factors Affecting Landing Distance”, informava que: - a flutuação sobre a pista antes do toque deve ser evitada porque ela usa uma grande parte da pista disponível (“Floating above the runway before touchdown must be avoided because it uses a large portion of the available runway”).

O mesmo manual, na sua página 6.30 – “Factors Affecting Landing Distance”, “note”, especificava que: - o empuxo do reverso e o arrasto do speedbrake são mais efetivos durante a porção de alta velocidade do pouso. Acione a manete do speedbrake e o reverso com o mínimo tempo de retardo possível. (“Reverse thrust and speedbrake drag are most effective during the high speed portion of the landing. Deploy the speedbrake lever and activate reverse thrust with as little time delay is possible.”). Complementava, ainda, com o seguinte comentário: – Speedbrakes completamente estendidos, em conjunto com máximo empuxo em reverso e máxima frenagem manual com o anti-skid fornecem a menor distância de parada (“Speedbrakes fully deployed, in conjunction with maximum reverse thrust and maximum manual anti-skid braking provides the minimum stopping distance”).

O referido manual, na sua página 6.35 – “Automatic Brakes” estabelecia: o início imediato do empuxo em reverso no toque dos trens principais e o empuxo máximo em reverso permite que o sistema de autobrake reduza a pressão dos freios ao nível mínimo. Uma vez que o sistema de autobrake sente a desaceleração e modula a pressão dos freios adequadamente, a aplicação adequada do empuxo reverso resulta em frenagem reduzida para uma grande parte da corrida de pouso (“Immediate initiation of reverse thrust at main gear touchdown and full reverse thrust allow the autobrake system to reduce brake pressure to the minimum level. Since the autobrake system senses deceleration and modulates brake pressure accordingly, the proper application of reverse thrust results in reduced braking for a large portion of the landing roll”). Estabelecia, ainda: a importância de estabelecer o nível desejado de empuxo reverso o mais rápido possível após o toque não pode ser exagerada. Isso minimiza a temperatura dos freios, o desgaste de freios e pneus e reduz a distância de parada em pistas muito escorregadias (“The importance of establishing the desired reverse thrust level as soon as possible after touchdown, cannot be overemphasized. This minimizes brake temperatures and tire and brake wear and reduces stopping distance on very slippery runways”).

O “Flight Crew Training Manual” do B-737 não fazia referência a procedimentos ou técnicas para pouso com um reversor inoperante.

10. Informações adicionais

A Divisão de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – DIPAA realizou, nos dias 06 e 07 de junho de 2006, uma Vistoria Especial de Segurança de Vôo na empresa BRA, onde foram constatadas as seguintes discrepâncias:

- Inexistência de mecanismos formais de controle (estrutura organizacional adequada e procedimentos escritos), inexistência de linhas formais de comunicação, rotatividade de pessoal (tripulantes técnicos e de cabine) acima do normal, número de tripulantes abaixo do recomendável, descontentamento entre os tripulantes devido à política salarial adotada pela empresa e inexistência de um plano de carreira, dentre outros.

Tais fatores eram resultantes da transição à qual a Empresa fora submetida, de operadora de vôos charter para empresa de linha aérea, sem que sua estrutura organizacional estivesse adequadamente preparada para tal tipo de operação.

IV. ANÁLISE

A aeronave cumpria um vôo de transporte regular de passageiros no trecho Congonhas / Salvador / Recife / Salvador / Galeão / Congonhas. A aeronave havia sido despachada normalmente, com o reverso do motor 1 travado, aguardando uma solução final de pane. Tal travamento estava previsto na MEL e dentro do prazo estabelecido.

Os pilotos eram qualificados, estavam com as habilitações válidas e a aeronave encontrava-se com as inspeções atualizadas.

Apesar do acendimento da luz “high temperature” no motor 1 na decolagem de Congonhas, o vôo transcorreu normalmente até o segundo pouso em Salvador, quando a manutenção sanou a pane. Isso gerou um pequeno atraso no vôo, que a tripulação passou a tentar minimizar.

O pouso no Galeão também ocorreu de maneira normal, e a tripulação decolou de lá com um peso estimado para pouso em Congonhas de 53.100 kg, abaixo do peso limite de 56.400 kg fornecido pela Análise de Pista.

Como foi visto, no momento em que a aeronave foi despachada do Galeão (METAR das 15 horas), não havia chuva em Congonhas, portanto o cálculo da distância utilizado foi o “good”. O TAF, porém, previa a ocorrência de chuva no aeródromo no horário do pouso, o que poderia ter motivado uma análise mais cuidadosa da situação, antecipando a possibilidade de utilizar um cálculo de pouso mais conservativo, como “medium” ou “poor”.

A velocidade utilizada no trecho Galeão / Congonhas foi superior à normalmente utilizada, e a tripulação conseguiu tirar o atraso do serviço realizado em Salvador. Ao chegar à Terminal São Paulo, os cheques foram realizados como previsto. Não foi antecipada qualquer possibilidade de cálculo de distância de pista para o caso de estar molhada.

A tripulação foi informada pelo controle de que havia chuva moderada sobre o aeródromo quando estava a cerca de 4 min e 46 s do pouso. Neste momento, realizando os preparativos finais para o pouso, seria difícil realizar uma nova análise da pista e do cálculo de distância para pista molhada, uma vez que isso não havia sido antecipado.

Durante a aproximação final, os motores foram utilizados de maneira normal. A rampa foi ligeiramente baixa, com três luzes vermelhas e uma branca acesas no PAPI. Ao se aproximar da pista, o piloto iniciou o arredondamento, entretanto, segundo os dados do FDR, gastou cerca de sete segundos antes de tocar a pista.

Esta flutuação no paliê fez com que a aeronave percorresse cerca de 595,2 m de pista, tocando-a a aproximadamente 290,2 m à frente da marca de 1.000 ft (300 m). Como a pista tinha 1.940 m, restavam 1344,8 m de distância. Em consequência, a distância restante era ligeiramente inferior ou, na melhor das hipóteses, estava no limite para a parada da aeronave, cujo cálculo (condição “good”, pista seca) era de 1.359 m.

Verificou-se que o MGO da empresa operadora estabelecia procedimentos para o caso de pousos em pistas alagadas ou contaminadas, mas não para pistas apenas molhadas. Tais procedimentos constavam de alternar para outro aeródromo em melhores condições ou, não sendo possível, tocar a pista de maneira firme e outros.

A empresa operadora havia emitido uma DIVOP sobre os riscos de hidroplanagem, destacando fatores contribuintes para a sua ocorrência e recomendações preventivas, mas não abordava a operação em Congonhas com pista molhada.

A empresa operadora havia emitido, ainda, um Boletim Técnico de Operações sobre a operação em Congonhas. Quanto à realização de pousos com pistas molhadas, o referido boletim apenas determinava que o pouso fosse realizado na pista principal, pelo comandante e usando o autobrake em MAX, o que foi cumprido no dia do incidente. Não havia qualquer alerta sobre a utilização de cálculos de distância mais conservativos ou sobre a possibilidade de hidroplanagem.

Verificou-se, ainda, que o “Flight Crew Training Manual” alertava para o fato de que flutuações no paliê consomem uma grande parte da pista de pouso, devendo ser evitadas.

Dessa forma, apesar de haver informações fornecidas pela empresa sobre hidroplanagem, pistas alagadas, operação em Congonhas e técnicas de pouso, tais informações não estabeleciam procedimentos específicos e claros para a operação de pouso em Congonhas com pista molhada. O piloto não sabia, antes do pouso, se a pista estava molhada ou alagada e, em consequência, acabou não alternando para outro aeródromo e permitiu a flutuação no paliê, sem realizar uma arremetida.

Após tocar a pista, o piloto demorou dezessete segundos para aplicar o reverso, conforme dados do FDR. Conforme visto no FCTM, o reverso é mais efetivo em altas velocidades e reduz a distância de parada em pistas escorregadias, porém o manual não estabelecia procedimentos para o caso de um reversor estar inoperante.

Dessa forma, não foi possível determinar se a aplicação antecipada do reverso poderia reduzir a distância percorrida significativamente, uma vez que o seu uso brusco poderia dificultar a manutenção da reta de pouso, em função da assimetria.

Após o toque na pista, a aeronave sofreu hidroplanagem, conforme verificado através das marcas deixadas nos seus pneus. Além disso, foi possível descartar a hipótese de que o sistema de freios tivesse sofrido qualquer falha, de que os pneus tivessem qualquer defeito de fabricação ou estivessem com pressões inadequadas, conforme os relatórios elaborados após o incidente.

Conforme verificado, a pista de Congonhas possuía problemas relacionados ao coeficiente de atrito há algum tempo. Houve vários Relatórios de Perigo enviados pela empresa VARIG à INFRAERO e à ASEGCEA relativos ao problema.

A INFRAERO tentou resolver o problema através da realização de várias medições do coeficiente de atrito e do serviço de desemborrachamento da pista. Além disso, o DECEA expediu, em 08 MAR 2006, um NOTAM de alerta. Apesar dos coeficientes terem melhorado de forma geral, verificou-se que alguns pontos da pista permaneceram com coeficientes de atrito abaixo do nível de manutenção, notadamente pontos mais próximos da cabeceira 17R.

Como o pouso ocorreu na pista 35L, ao se aproximar dos pontos de coeficiente de atrito mais baixo, a aeronave estava na fase do pouso em que mais precisava da ação dos freios para reduzir seu deslocamento, pois estava com baixa velocidade e a ação do único reversor disponível não seria efetiva. Sendo assim, ao passar por tais pontos, ocorreu a hidroplanagem. Como não havia sobras no comprimento de pista restante para a parada da aeronave, ela atravessou a cabeceira oposta e parou no limite da pista de táxi.

O SERAC 4 havia emitido um relatório de vistoria poucos dias antes do incidente, em que propunha, dentre outras medidas, que a DIPAA coordenasse com as empresas aéreas restrições e orientações operacionais para o Aeroporto de Congonhas em caso de chuva, e que fossem realizadas reuniões entre o SIE, DIPAA, DIRENG, SERAC-4 e INFRAERO, a fim de resolver os problemas relacionados ao coeficiente de atrito em Congonhas. Tais medidas não tiveram tempo útil para serem colocadas em prática antes do incidente.

Após a parada da aeronave, a tripulação deu início à evacuação de emergência, conforme previsto no manual de Comissários. Verificou-se, entretanto, que o tempo gasto para realizar a evacuação foi de cerca de 05 min 40 s, bastante acima do previsto, que era de 90 s.

Uma das comissárias não havia realizado o treinamento prático de evacuação de emergência, e outros tripulantes haviam realizado tal treinamento em outras empresas. Dessa forma, a falta de um treinamento prático padronizado e orientado pela própria empresa operadora acarretou em um tempo maior que o previsto para a evacuação, o que poderia agravar as conseqüências em outras situações, embora não tenha contribuído para o presente incidente.

Verificou-se, em data posterior ao incidente, que a empresa operadora possuía problemas organizacionais, tais como estrutura inadequada, falta de procedimentos escritos e linhas formais de comunicação, rotatividade elevada de pessoal, número de tripulantes abaixo do recomendável, descontentamento quanto à política salarial e falta de um plano de carreira, dentre outros. Tais problemas eram decorrentes da transição da empresa, de operadora de vôos charter para vôos regulares, sem a necessária adequação organizacional.

A inadequação estrutural pode ter influenciado na falta de definição de procedimentos específicos e claros para a realização de pousos em Congonhas com a pista molhada.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos

- a. os pilotos estavam com os seus Certificados de Capacidade Física válidos;
- b. os pilotos estavam com as habilitações válidas;
- c. os pilotos possuíam experiência suficiente para realizar o vôo;
- d. os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados;

- e. tratava-se da última etapa de um vôo regular de transporte de passageiros, no trecho Rio de Janeiro - Galeão (SBGL) / São Paulo - Congonhas (SBSP);
- f. quando a aeronave decolou do Galeão, não havia chuva em Congonhas;
- g. o TAF previa a ocorrência de chuva para o horário do pouso, mas não foi realizada de maneira antecipada uma análise de pista ou cálculo de distância para o pouso com pista molhada;
- h. quando próximo ao pouso, a tripulação foi informada pelo Controle de Aproximação de que havia chuva moderada sobre o aeródromo;
- i. a rampa final para pouso foi realizada ligeiramente baixa;
- j. ao arredondar para o pouso, o piloto flutuou no paliê, gastando cerca de sete segundos para tocar a pista, a aproximadamente 290,2 m à frente da marca de 1.000 ft;
- k. apesar de haver informações fornecidas pela empresa sobre hidroplanagem, pistas alagadas, operação em Congonhas e técnicas de pouso, tais informações não estabeleciam procedimentos específicos e claros para a operação de pouso em Congonhas com pista molhada;
- l. após tocar a pista, o piloto demorou dezessete segundos para aplicar o reverso;
- m. após o toque na pista, a aeronave sofreu hidroplanagem;
- n. conforme vários reportes verificados, a pista de Congonhas possuía problemas relacionados ao coeficiente de atrito há algum tempo;
- o. a Administração Aeroportuária tentou resolver o problema através da realização de medições constantes do coeficiente de atrito e do serviço de desemborrachamento da pista;
- p. o DECEA havia emitido, em 08 MAR 2006, um NOTAM alertando para o estado da pista, com baixo coeficiente de atrito;
- q. a aeronave não conseguiu parar na pista, atravessou a cabeceira oposta e parou no limite da pista de táxi;
- r. após a parada da aeronave, a tripulação deu início à evacuação de emergência;
- s. na evacuação, foram gastos 05 min 40 s, quando o tempo previsto era de 90 s;
- t. a aeronave não sofreu danos;
- u. os ocupantes saíram ilesos; e
- v. verificou-se que a empresa operadora possuía problemas em sua estrutura organizacional.

2. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

Não pesquisado.

b. Fator Material

Não contribuiu.

c. Fator Operacional

(1) Supervisão – Contribuiu

A empresa operadora não estabeleceu procedimentos claros e específicos para a operação em Congonhas com pista molhada, à vista do NOTAM expedido, o que permitiu a realização do pouso em condições desfavoráveis, quais sejam, pista molhada, flutuação no paliê e com apenas um reverso operante.

As falhas verificadas na estrutura da empresa podem ter influenciado na falta de procedimentos específicos.

(2) Infra-estrutura – Contribuiu

O baixo coeficiente de atrito existente em pontos da pista de pouso de Congonhas propiciou a ocorrência de hidroplanagem na aeronave, o que impediu a sua parada dentro dos limites da pista.

(3) Instrução – Indeterminado

A instrução ministrada aos pilotos pode ter sido falha no tocante aos aspectos de análise de pista, cálculo de distância de pouso e técnicas de pouso para o caso de pistas molhadas.

(4) Planejamento – Contribuiu

O piloto não se antecipou para a possibilidade de chuva em Congonhas prevista pelo TAF, deixando de avaliar e considerar as condições de pouso com pista molhada.

(5) Julgamento – Contribuiu

O piloto julgou que poderia prosseguir no pouso em Congonhas, mesmo tendo flutuado no paliê, a pista estando molhada e com apenas um reversor disponível.

(6) Aplicação de Comandos – Contribuiu

Ao arredondar para o pouso, o piloto permitiu que a aeronave flutuasse no paliê, pousando além da marca de 1.000 ft e reduzindo o comprimento de pista disponível para a sua parada.

VI. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

Recomendação de Segurança, conforme definido na NSMA 3-9 de 30 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.

Recomendações de Segurança de Vôo emitidas pelo DAC:

1. Foram emitidas, em 03 AGO 2006, Recomendações de Segurança de Vôo à empresa BRA, determinando:
 - a. Providenciar a elaboração de procedimentos operacionais específicos para a operação em Congonhas, principalmente no que dizia respeito à análise de pista e à operação com pista molhada.
 - b. Implementar um Programa de CRM envolvendo todos os tripulantes técnicos e de cabine,
 - c. Providenciar um programa de treinamento prático de evacuação de aeronave envolvendo todos os tripulantes de cabine.

Recomendações de Segurança de Vôo emitidas pelo CENIPA:

1. Foram emitidas, em 11 ABR 2006 e 28 ABR 2006, Recomendações de Segurança de Vôo à INFRAERO, determinando:
 - a. Com o objetivo de permitir o adequado planejamento das operações na pista 17R/35L de SBSP, pelas diferentes aeronaves, que a administração do Aeroporto de Congonhas divulgasse, através de NOTAM, todas as modificações relacionadas com os “requisitos de atrito” e de “textura superficial” daquela pista, tomando-se por base o disposto na IAC 4302, de 28 MAIO 2001 (RSV (I) 13/A/06 – CENIPA).
 - b. Encaminhar à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), através de relatórios, os resultados obtidos nos testes realizados após a manutenção ou averiguação periódica das condições referentes ao atrito do pavimento da pista 17R/35L de SBSP (RSV (I) 14/A/06 – CENIPA).
 - c. Cumprir o disposto no “caput” do Capítulo 2 – CARACTERÍSTICAS SUPERFICIAIS DAS PISTAS DE POUOSO E DECOLAGEM, em conformidade com o parágrafo 2.1 – REQUISITOS DE ATRITO, itens 2.1.1 e 2.1.2, da Instrução de Aviação Civil – IAC 4302, de 28 MAIO 2001 (RSV (I) 15/A/06 – CENIPA).
 - d. Iniciar, prontamente, as ações corretivas apropriadas, visando a restaurar o nível de atrito adequado às operações aéreas de SBSP, sob condições meteorológicas normais e adversas, observando-se, integralmente, o que dispõe o item 2.1.3 da referida IAC (RSV (I) 16/A/06 – CENIPA).
 - e. Intensificar o monitoramento dos níveis de contaminação da pista 17R/35L de SBSP, com base no Capítulo 3 – IAC 4302, de 28 MAIO 2001, informando, de imediato, aos aeronavegantes, junto aos órgãos de Controle do Espaço Aéreo, através de NOTAM, as condições de restrição da referida pista (RSV (I) 17/A/06 – CENIPA).

2. Foram emitidas, em 11 ABR 2006 e 28 ABR 2006, Recomendações de Segurança de Voo à DIPAA, determinando:
- a. Divulgar que, para efeito do planejamento das operações na pista 17R/35L de SBSP, as empresas aéreas operadoras do RBHA 121 deveriam, através de suas Gerências de Operações, ajustar a análise de pista para seus diferentes equipamentos às condições atualizadas da referida pista, utilizando-se das informações divulgadas pela INFRAERO, através de NOTAM, referentes aos “requisitos de atrito” e “textura superficial”, de acordo com o que dispunha a IAC 4302, de 28 MAIO 2001 (RSV (I) 11/A/06 – CENIPA).
 - b. Acompanhar os resultados obtidos nos testes realizados, após a manutenção ou averiguação periódica das condições referentes ao atrito do pavimento da pista 17R/35L de SBSP, através dos relatórios emitidos pela administração aeroportuária do Aeroporto de Congonhas, buscando se certificar de que as condições operacionais daquele aeródromo atendem aos requisitos estabelecidos na legislação (RSV (I) 18/A/06 – CENIPA).
3. A empresa BRA deverá, no prazo de três meses:
- a. Revisar o seu Programa de Treinamento, visando assegurar-se de fornecer aos seus pilotos os conhecimentos adequados relativos à análise de pista, cálculo de distância de pouso, análise meteorológica, antecipação de planejamento em etapas curtas e técnicas de pouso em pistas curtas e molhadas.

RSV (I) 34/B/06 – CENIPA

Emitida em, 26/OUT/2006.

- b. Revisar a sua estrutura organizacional, a fim de adequá-la às operações aéreas realizadas.

RSV (I) 35/B/06 – CENIPA

Emitida em, 26/OUT/2006.

- c. Divulgar os ensinamentos deste relatório a todos os seus pilotos.

RSV (I) 36/B/06 – CENIPA

Emitida em, 26/OUT/2006.

4. A Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC deverá, no prazo de seis meses:

- a. Avaliar a possibilidade de incluir na sua IAC 119-1001B, através do formulário SEGV00 102, a obrigatoriedade de as empresas solicitantes do CHETA informarem o nome do seu Gerente de Treinamento.

RSV (I) 37/C/06 – CENIPA

Emitida em, 26/OUT/2006.

- b. Avaliar a possibilidade de incluir na sua IAC 119-1001B, a obrigatoriedade de as empresas solicitantes do CHETA informarem a estrutura organizacional detalhada da empresa.

RSV (I) 38/C/06 – CENIPA

Emitida em, 26/OUT/2006.

- c. Avaliar a possibilidade de incluir na sua IAC 119-1001B, a obrigatoriedade de as empresas solicitantes do CHETA informarem quais projetos de sistemas informatizados de controle foram planejados e quais já estão implementados.

RSV (I) 39/C/06 – CENIPA

Emitida em, 26/OUT/2006.

- d. Avaliar a possibilidade de incluir na sua IAC 119-1001B, em seu formulário SEGV00 103, as etapas necessárias para a avaliação dos sistemas informatizados de controle e análise da estrutura organizacional da empresa.

RSV (I) 40/C/06 – CENIPA

Emitida em, 26/OUT/2006.

Obs: A DIPAA elaborou a DIVOP nº 002/DIPAA/04-2006 e enviou a todas as empresas operadoras do RBHA 121. A empresa BRA emitiu o Boletim Técnico de Operações nº 002/B737/2006 em 16 MAIO 2006.

VII. DIVULGAÇÃO

- BRA Linhas Aéreas S/A
- DIPAA
- ANAC
- INFRAERO

Em, 09/10/2006.