

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

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



**RELATÓRIO FINAL**

**AERONAVE: PP-CJO**

**MODELO: BOEING 737-200**

**DATA: 14 FEV 1997**

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> BOEING 737-200 <b>Matrícula:</b> PP-CJO	<b>OPERADOR:</b> Viação Aérea Riograndense - VARIG
-----------------	---	---



<b>ACIDENTE</b>	<b>Data/hora:</b> 14 FEV 1997 - 11:33P <b>Local:</b> Aeródromo de Carajás (SBCJ) <b>Município, UF:</b> Parauapebas, PA	<b>TIPO:</b> 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. 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 realizava um vôo regular de passageiros (Varig 265), procedente de Belém (SBBE) para Brasília (SBBR), com escalas em Marabá (SBMA) e Carajás (SBCJ).

A aeronave pousou normalmente em Marabá, decolando posteriormente para Carajás.

Em Carajás, a tripulação realizou o procedimento de descida para o pouso naquela localidade. As condições meteorológicas já se encontravam abaixo dos mínimos estabelecidos na carta de aproximação por instrumentos do aeródromo.

Após o toque da aeronave no solo, realizado sob chuva moderada, houve o colapso do trem de pouso principal direito, a aeronave derivou à direita, saiu da pista e colidiu com a vegetação existente na lateral direita da mesma.

A evacuação dos passageiros e tripulantes ocorreu pela porta principal dianteira direita e pela saída de emergência localizada sobre a asa direita.

O co-piloto faleceu, três passageiros sofreram ferimentos graves, o comandante e seis passageiros tiveram ferimentos leves e os demais passageiros e tripulantes saíram ilesos.

A aeronave sofreu danos graves.

## II. DANOS CAUSADOS

### 1. Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	01	-	-
Graves	-	03	-
Leves	01	06	-
Ilesos	04	39	-

## 2. Materiais

### a. À aeronave

A aeronave sofreu danos graves no estabilizador horizontal, profundo e estabilizador vertical. Todo o restante da aeronave foi considerado irrecuperável.

### b. A terceiros

Não houve.

## III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

### 1. Informações sobre o pessoal envolvido

#### a. Horas de voo

	<b>PILOTO</b>	<b>CO-PILOTO</b>
Totais.....	6.183:39	1720:33
Totais nos últimos 30 dias.....	05:45	05:45
Totais nas últimas 24 horas.....	05:45	05:45
Neste tipo de aeronave.....	2478:15	1464:33
Neste tipo nos últimos 30 dias.....	05:45	05:45
Neste tipo nas últimas 24 horas.....	05:45	05:45

#### b. Formação

O piloto foi formado pelo Aeroclube de São Paulo em 1984.

O co-piloto foi formado pelo Aeroclube de Bragança Paulista em 1989.

#### c. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía Licença de Piloto de Linha Aérea e estava com o seu Certificado de Habilitação Técnica e IFR válidos.

O co-piloto possuía Licença de Piloto Comercial e estava com o seu Certificado de Habilitação Técnica e IFR válidos.

#### d. Qualificação e experiência para o tipo de voo realizado.

Os pilotos eram qualificados e possuíam experiência suficiente para a realização do voo.

#### e. Validade da inspeção de saúde

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

## 2. Informações sobre a aeronave

A aeronave, tipo bimotora, modelo Boeing 737-200, número de série 21013, foi fabricada pela BOEING em 1975.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade válido, expedido em 06 de junho de 1995.

Realizou a sua última inspeção, tipo cheque 1A, na oficina da Varig em Guarulhos, em 11 de fevereiro de 1997, tendo voado 24 h após a mesma. A sua última revisão geral, do tipo CHD, foi realizada na oficina da Varig em Porto Alegre, em 16 de agosto de 1994, tendo voado 9.204 h após esta revisão.

A aeronave estava dentro dos limites de peso para pouso especificado pelo fabricante, o qual no momento do acidente era de 41.970 kg, sendo o máximo permitido de 46.720 kg. O CG também se encontrava dentro dos limites.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

## 3. Exames, testes e pesquisas

O trem de pouso fraturado e seus componentes foram enviados ao Centro Técnico Aeroespacial para se determinar as causas que resultaram no colapso do mesmo.

Os exames realizados nos pneus, rodas, partes fraturadas do “braço”, “olhal” e haste contendo áreas cisalhadas mostraram que os mesmos sofreram danos em função dos esforços de sobrecarga ocorridos durante o pouso.

## 4. Informações meteorológicas

No momento da decolagem em Marabá, a tripulação foi informada que as condições reinantes em Carajás encontravam-se abaixo dos mínimos autorizados (visibilidade categoria “A” de 1600 m, teto de 800ft, MDA para a cabeceira 10 do procedimento Delta 1 de 2830 ft e elevação da pista de 2038 ft) para o pouso em condições IMC, conforme a carta de descida da localidade.

Ao longo do vôo, a tripulação continuou sendo atualizada a respeito das condições meteorológicas através do contato com a Estação Rádio Carajás. As observações meteorológicas produzidas e divulgadas pela estação de Carajás foram as seguintes:

METAR SBCJ 141300Z 07002KT 1600 BR SCT004 BKN006 BKN007 23/22 Q1016

SPECI SBCJ 141325Z 12003KT 1000 TSRA BKN005 FEW020CB OVC070 23/22 Q1017

METAR SBCJ 141400Z 10006KT 1000 TSRA BKN005 FEW020CB OVC070 22/22 Q1017

SPECI SBCJ 141415Z 14008KT 0100 TSRA FG BKN004 FEW020CB OVC070 21/20 Q1017

LOCAL SBCJ 141433Z 14008KT 0200 TSRA FG BKN004 FEW020CB OVC080 21/20 Q1017

METAR SBCJ 141500Z 09004KT 1000 RA BR SCT004 BKN010 OVC070 21/20 Q1017

No momento do pouso em Carajás, as condições meteorológicas encontravam-se abaixo dos mínimos estabelecidos, de acordo com a carta de descida Delta-1, e chovia moderadamente no local.

#### 5. Navegação

Todos os auxílios do aeródromo, como VOR, NDB, DME, luzes da pista, VASIS e o farol rotativo operavam normalmente, bem como os equipamentos de navegação disponíveis na aeronave.

#### 6. Comunicação

Em rota, a aeronave foi informada a respeito da visibilidade de 1600 metros e do teto em torno de 600 ft. Quando a aeronave estava a 10 min para o bloqueio, a Rádio Carajás informou à tripulação que as operações de decolagem e pouso IFR estavam suspensas devido às condições de teto e visibilidade zero, com precipitação moderada, além da presença de trovoadas e CB (cúmulos-nimbus) na localidade.

A aeronave que a precedia, o Brasil Central 338, que bloqueou a vertical de Carajás e prosseguiu para Tucumã, também informou ao Varig 265 que havia formação do tipo CB na vertical de Carajás.

#### 7. Informações sobre o aeródromo

O aeródromo de Carajás é homologado, público e compatível com o tipo da aeronave. A pista possui as cabeceiras 10/28, com pavimentação asfáltica e dimensões de 2000 m de comprimento por 45 m de largura, com uma elevação de 2038 pés.

O aeródromo possui vala para a drenagem e vegetação de grande porte (árvores) na lateral direita da pista, distantes 60 m e 70 m, respectivamente, do centro da mesma. Este fato contraria a Portaria nº 1141/GM5 de 08 DEZ 87, segundo a qual, o aeródromo de Carajás deveria apresentar, em cada lateral da pista, a partir do seu centro, uma área de 150 m livre de obstáculos, inclusive os naturais.

#### 8. Informações sobre o impacto e os destroços

Os destroços concentraram-se a cerca de 750 metros além da cabeceira 10, utilizada para o pouso, em uma área densamente arborizada com vegetação característica da selva amazônica. O primeiro ponto de toque ocorreu a cerca de 100 m da cabeceira 10, no centro da pista. A partir do ponto de colapso do trem principal direito, ainda na pista de pouso, até a parada total da aeronave, os destroços foram sendo distribuídos linearmente ao longo da trajetória descrita pela fuselagem.

A aeronave saiu da pista pelo lado direito, a cerca de 410 m da cabeceira 10, prosseguindo o seu deslocamento até colidir com árvores de grande porte que se encontravam a 70 m do centro da pista.

Com a violência do impacto, partes do motor e da fuselagem desprenderam-se no sentido do deslocamento da aeronave. A fuselagem girou 135° no seu eixo longitudinal, quando se deu a parada total.

#### 9. Dados sobre o fogo

Não houve fogo.

#### 10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Todas as saídas de emergência do lado esquerdo da aeronave ficaram bloqueadas pela vegetação.

O abandono de todos os ocupantes se deu através da porta principal direita e da saída de emergência localizada sobre a asa direita da aeronave.

Os procedimentos de abandono realizados não tiveram influência nas lesões sofridas. O co-piloto sofreu politraumatismo, falecendo por anemia aguda e conseqüente choque hipovolêmico, decorrentes do impacto.

## 11. Gravadores de Vôo

Os gravadores de vôo instalados, de registro de dados (FDR) e de voz de cabine (CVR), foram encontrados em bom estado de conservação e funcionaram adequadamente.

A leitura e a transcrição dos dados foram realizadas no NTSB, em Washington-DC, Estados Unidos da América, e revelaram o que se segue.

a) Quando a tripulação chamou para o acionamento em Marabá, foi informada, pela estação rádio local, que Carajás permanecia abaixo dos mínimos para o pouso por instrumentos. Logo após, o despachante local foi informado pelo comandante que a aeronave prosseguiria conforme o planejado e, caso não houvesse condições de pouso, seguiria para Brasília.

Os contatos realizados entre os pilotos, no que tange aos cheques e verificações necessárias, foi informal, fugindo ao recomendado pela empresa operadora e pelo fabricante. (Não foram solicitados os cheques “before start down to the line” e “before start below the line”, apesar dos itens terem sido lidos pelo co-piloto. Não foi realizado o “takeoff briefing”, nem solicitada a situação da área dos motores [livre] para a manutenção, por ocasião da partida. Também não foram anunciadas as partidas dos motores, ou seja, uma por vez, definindo a atenção a ser dada para a fase iniciada).

O comandante informou os passageiros de que tentariam um pouso em Carajás e, caso não conseguissem, prosseguiriam para Brasília, localidade onde os passageiros seriam transferidos para um outro vôo com destino a Carajás.

Quando entrou em contato com a Rádio Carajás para o início de descida, a tripulação foi informada das condições de teto e visibilidade zero, presença de chuva e trovoadas no aeródromo. Quarenta segundos depois, a Rádio informou que o aeródromo operava nos mínimos por instrumentos até aquele instante, quando então começou a chover e a situação se degradou.

Logo após a confirmação do recebimento da mensagem meteorológica, o piloto comentou com o co-piloto: “é assim que eu gosto...”.

Houve um comentário entre os tripulantes a respeito das condições e de que os mesmos estariam “fartos” de arremeter naquela localidade, rememorando experiências anteriores.

b) Uma aeronave da Brasil Central que se encontrava na mesma rota do Varig 265 foi contatada pela Rádio Carajás. Após o bloqueio de Carajás, prossegiu para Tucumã. A aeronave informou ao Varig 265, através da frequência de Carajás, que havia CB na vertical do aeródromo.

c) No afastamento do procedimento Delta-1, foram confirmadas as condições meteorológicas inalteradas sobre o aeródromo.

Após a confirmação do “descent approach”, o co-piloto questionou se a realização do procedimento de descida seria apenas para “desencargo de consciência” (sic), não obtendo resposta verbal por parte do piloto.

O bloqueio foi realizado a 8600 ft com a velocidade de 215 kt. Durante o afastamento, foi registrada uma velocidade de 208 kt, enquanto o co-piloto informou a velocidade indicada de 220 kt, quando o piloto solicitou a configuração de flap 5. Com um minuto de afastamento, a velocidade mantida era de 190 kt.

Com dois minutos de afastamento, o co-piloto questionou o piloto por duas vezes se o mesmo iria “virar”, isto é, iniciar a curva base. O afastamento foi então reduzido cerca de 50 seg, enquanto a aeronave mantinha a velocidade de 170 kt, com uma altitude aproximada de 6545 ft.

Quando na final, o co-piloto procedeu à leitura do “landing checklist”, independentemente do pedido do piloto. Ao ser comandado o flap 25, a velocidade era de 20 kt acima da recomendada.

Quando a 1000 ft sobre o campo, o co-piloto informou ao piloto e comentou que o mesmo “ainda” mantinha a esquerda do curso, dando a impressão de que já havia mencionado o fato. Todavia, foi a primeira vez que efetuou a orientação.

Na MDA (a velocidade era de 159 kt, a altitude de 2733 ft e a EPR dos motores de 1.16 e 1.13) informada pelo co-piloto, o piloto solicitou ao mesmo que olhasse para fora (a velocidade era de 150 kt, a altitude de 2703 ft e a EPR dos motores de 1.12 e 1.14) e pouco depois fez o seguinte comentário: “descer só um pouquinho abaixo...quanto foi?”

Após este comentário o piloto solicitou que fosse inserido o nível para Brasília, no que foi atendido pelo co-piloto, que questionou a respeito do flap. O piloto comandou “flap 40” (a velocidade era de 130 kt, a altitude de 2650 ft e a EPR dos motores de 1.63 e 1.67) e o co-piloto respondeu que o cheque pré-pouso estava completo.

Algumas frases trocadas entre os pilotos, em um espaço de tempo de 8 seg, que se iniciaram por um questionamento do comandante, sugeriram que havia dúvidas acerca da identificação positiva da pista de pouso (a velocidade variou de 135 kt para 137 kt, a altitude de 2709 ft para 2723, a EPR dos motores de 1.85 para 1.83 e de 1.84 para 1.80, e houve uma razão de subida de aproximadamente 600 ft/min), quando finalmente o piloto afirmou estar vendo a pista (a velocidade era de 143 kt, a altitude de 2610 ft, a EPR de ambos os motores em 1.17 e a razão de descida de 2200 ft/min). Logo em seguida, soou o alarme do GPWS (Ground Proximity Warning System): “sink rate, sink rate...” (a velocidade era de 142 kt, a altitude de 2434 ft, a EPR dos motores de 1.12 e 1.09 e a razão de descida de 1300 ft/min).

O co-piloto informou à rádio que a aeronave prosseguiria para o pouso (a velocidade era de 143 kt, a altitude de 2182 ft, a EPR dos motores de 1.07 e 1.06 e a razão de descida de 2800 ft/min), e recebeu da rádio a confirmação das condições do vento. Três segundos depois, foi ouvido um forte ruído de duas pancadas seguidas, sendo a primeira mais intensa. Este fato ocorreu 19 segundos após o piloto confirmar para o co-piloto que estava em contato visual com a pista. Logo após, foi registrado o som de superfícies da aeronave se arrastando pelo solo e o impacto contra os obstáculos.

Nos 30 segundos que antecederam o choque da aeronave com a pista, foram registradas variações de inclinação de 20° para a esquerda e 15° para a direita do eixo de aproximação originalmente mantido pela aeronave.

## 12. Aspectos operacionais

a) Ambos os pilotos retornavam de suas férias regulamentares e não tomaram conhecimento do NOTAM Z000497 recém emitido, e que modificou a IMA 100-12 – Título II, tratando especificamente de aproximação IFR em condições meteorológicas adversas.

b) Durante a preparação para a decolagem em Marabá, o piloto fez contato com a coordenação de vôo da empresa, questionando sobre o destino da aeronave, visto que Carajás encontrava-se abaixo dos mínimos meteorológicos para pouso. Obteve como resposta, conforme suas declarações, a orientação de tentar um pouso em Carajás e caso não conseguisse, alternar Brasília.

c) Foi verificado, através de entrevistas realizadas, que o piloto não confiava plenamente nas informações meteorológicas fornecidas pelas Estações Aeronáuticas. Este mesmo comportamento foi verificado em outros comandantes da empresa que alegaram ter encontrado discrepâncias entre as informações recebidas e as condições reinantes em várias localidades.

d) A aeronave decolou de Marabá com destino a Carajás, vôo que teve a duração aproximada de 22 min. Ao pousar em Carajás, o combustível remanescente permitiria o prosseguimento até a alternativa escolhida, que era Brasília, ou ainda, o deslocamento seguro até Confins (SBCF). As alternativas previstas pelo planejamento da empresa eram Belém (SBBE), São Luís (SBSL) e Marabá (SBMA).

e) Conforme preceitua o item 121.567 do Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica 121 (RBHA 121) – “Homologação e Operação de Empresa de Transporte Aéreo Público Operando Grandes Aviões”, uma aeronave executando serviço de transporte aéreo regular não deverá efetuar procedimento de descida sob condições de vôo por instrumento quando, no aeroporto em questão, as condições meteorológicas estiverem abaixo dos mínimos estabelecidos para a realização do procedimento a ser efetuado.

f) Não foi realizado o brifim de descida. O flap de pouso foi definido pelo copiloto. Não foi realizado qualquer comentário sobre o procedimento de descida a ser efetuado, tempo de espera, combustível para a alternativa, definidas as velocidades de aproximação e pouso ou leitura dos NOTAM do destino.

g) A velocidade de referência calculada para o pouso em Carajás era de 124 kt, sendo a  $V_{ref+5}$  igual a 129 kt e a  $V_{ref+15}$  igual a 139 kt.

h) Durante a realização do procedimento de descida, o piloto automático não foi utilizado. O bloqueio foi iniciado a 4600 ft acima da altitude mínima para o início do procedimento. A velocidade recomendada para a realização do afastamento era de 170 kt, enquanto o piloto manteve velocidades entre 30 e 50 kt acima desta. O tempo de afastamento previsto na carta de descida é de 2 min e 50 seg, porém o piloto iniciou a curva base decorridos apenas 2 min.

i) Conforme as declarações do piloto, a luminosidade na cabine era bastante reduzida, sendo necessário ajustar o brilho da iluminação do painel durante a execução do procedimento de descida. Como chovia forte, foi utilizado o limpador de pára-brisas, porém não foi utilizado o “rain repellent”.

j) O piloto desceu abaixo da MDA prevista para o Procedimento de Descida Delta – 1 de Carajás, que é de 2830 ft, mesmo sem estar avistando a pista.



### 13. Aspectos humanos

#### a. Fisiológico

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

#### b. Psicológico

(1) Durante as entrevistas com tripulantes, foram observados indícios de rigidez na personalidade do piloto, a qual poderia ter comprometido a aceitação das contribuições dadas pelo co-piloto. O piloto declarou ter sido esta a pior condição de vôo que já encontrara, e que mesmo assim não “correria” dela.

(2) O pouso fora dos parâmetros normais de operação e considerado como um pouso brusco, associa-se a um comportamento compulsivo, por parte do piloto, no sentido de atingir o seu objetivo: pousar a aeronave naquela localidade. No acidente, a compulsão foi descrita pelo piloto como “uma síndrome de cumprir a tarefa”. A realização do ato compulsivo permite ao indivíduo um certo alívio para a sua ansiedade.

Durante a aproximação, o piloto não permitiu que as dúvidas e atitudes externadas pelo co-piloto o ajudassem em sua tomada de decisão, ao contrário, procurou dirimir os receios do co-piloto e desconsiderou a informação de que o mesmo não conseguia avistar a pista, apesar da pouca altitude em que se encontravam.

O processo decisório utilizado pelo piloto foi comprometido pela sua motivação e compulsão em pousar, pois “achou que ia pousar e depois gozaria o outro piloto” (sic). Também, a sua percepção situacional foi afetada, pois acreditava estar com a aeronave nivelada, estando com sete graus de “pitch down”, e ainda julgava que tocaria no meio da pista, quando na realidade o pouso ocorreu no início da mesma. A vivência de situações semelhantes por parte do piloto, nas quais obteve sucesso, podem ter reforçado a sua compulsão para pousar.

(3) O piloto possuía experiência no equipamento, tinha o curso de CRM e, segundo suas próprias declarações, encontrava-se revitalizado para cumprir as suas tarefas, que de alguma forma passaram a ter estimulação relevante a partir de um Curso de Desenvolvimento Gerencial para Comandantes, ministrado pela empresa, antes do seu descanso anual.

A doutrina apresentada neste curso foi assimilada pelo piloto como “uma responsabilidade de recuperar o espaço perdido para outras empresas, num momento de crise na indústria do transporte aéreo”, e que “os pilotos teriam que ser um pouco a mais em eficiência e gerência, realmente um gerente de unidade de negócio” (sic).

Estes conceitos, que obviamente não tiveram uma contrapartida em termos de gerenciamento do risco associado à atividade aérea, produziram uma lacuna entre o “ser” e o “dever ser”, gerando uma carga de responsabilidade no indivíduo, propícia à manifestação de atitudes contrárias à doutrina de segurança de vôo.

(4) Apesar de o piloto declarar em entrevista que não havia, por parte da empresa, uma pressão ativa para a realização do pouso, a consulta realizada à coordenação de operações e a sugestão desta para que a tripulação tentasse o pouso, evidenciou uma falha passiva no contexto da ocorrência. Isto, somado à compulsão para o pouso e ao desafio de pousar em condições marginais e efetuar uma tarefa esperada pela organização, criaram o ambiente propício para o acidente ocorrer. No

momento da aproximação final, o piloto fixou-se em procurar um contato visual com a pista, o que o impediu de apreender outras informações necessárias a tal procedimento.

(5) O co-piloto foi condescendente com a postura do piloto de descumprir o padrão de operação recomendado.

(6) O piloto declarou que iria pousar e ainda gozaria o outro piloto, mesmo estando diante de uma situação de risco, o que mostra uma demasiada confiança em si e na situação.

(7) O piloto demonstrou inflexibilidade quando não valorizou as dúvidas e manifestações do co-piloto, não compartilhando com ele as suas decisões.

#### 14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

#### 15. Informações adicionais

Nada a relatar.

### IV. ANÁLISE

A tripulação técnica era composta por dois pilotos recém chegados de um período de férias regulamentares, os quais realizavam seu primeiro vôo após este afastamento. Seria um vôo regular da companhia, familiar aos pilotos, e que previa o pouso em Marabá, Carajás e Brasília, a partir da decolagem realizada em Belém.

Até Marabá o vôo transcorreu de maneira normal, quando então a tripulação foi informada, ainda no solo, que Carajás encontrava-se operando abaixo dos mínimos para a realização do procedimento de descida por instrumento. O comandante realizou um contato com a coordenação de vôo da empresa, visando receber orientações sobre as suas opções, conforme as prioridades da companhia. Como resposta, o setor de coordenação orientou o piloto no sentido de que fosse tentado o pouso em Carajás.

O fato do setor de coordenação da empresa dirigir ao comandante a orientação de “tentar o pouso em Carajás, caso não conseguisse, alternar Brasília”, influenciou diretamente o planejamento do vôo, pois o comandante deixou de considerar adequadamente as condições meteorológicas reinantes no destino e as possíveis adversidades conseqüentes, além dos aspectos afetos ao descumprimento do RBHA 121.

O NOTAM que tratava da aproximação IFR em condições meteorológicas adversas, modificando a IMA 100-12 em vigor, era desconhecido pelos pilotos. A leitura do NOTAM certamente propiciaria o aumento do alerta situacional da tripulação.

Desde os procedimentos de partida em Marabá, ficou constatado, através da transcrição do CVR, que os pilotos deixaram de cumprir certos procedimentos e alguns cheques, conforme a padronização da empresa. A ausência do “takeoff briefing”, por exemplo, somada ao curto espaço de tempo de duração do vôo, em torno de 22 minutos, aponta para falhas afetas ao planejamento. Em função das condições meteorológicas reinantes em Carajás e a curta duração do vôo em rota, o briefing de decolagem deveria ter sido estendido até as primeiras ações quando na vertical do destino, ou seja, as ações em Carajás deveriam ser analisadas e pré-definidas ainda no solo em Marabá.

A ausência de uma preparação para a descida em Carajás, sem considerar adequadamente as condições meteorológicas locais, traduz deficiências relativas à análise meteorológica, a qual, somada às condições ligadas às deficiências de planejamento, influenciaram negativamente o julgamento de ambos os pilotos.

Com a falta do brifim de descida, verificou-se um desvio significativo do padrão de operação recomendado, pois o brifim anteveria as ações a serem realizadas por ocasião da descida, aproximação, pouso e possível arremetida.

A omissão de tal brifim propiciou falha na coordenação dos recursos disponíveis na cabine, além de prejudicar o julgamento da tripulação, que não analisou a situação como um todo, tampouco teve condições de avaliar previamente as dificuldades que poderiam ser encontradas.

A informalidade no ambiente de cabine, constatada através da transcrição do CVR, propiciou o desvio da operação padrão da aeronave relacionado à execução e seqüenciamento dos cheques, verificações e "call outs", e, ainda, uma comunicação inadequada entre os pilotos.

Mesmo com a informação de que havia nuvens do tipo "CB" na vertical do aeródromo, informação esta transmitida por uma outra aeronave, o piloto prosseguiu na execução do procedimento de descida. No afastamento, a Rádio Carajás reiterou as condições meteorológicas reinantes como abaixo dos mínimos para a realização do procedimento de descida por instrumentos. Não obstante, a tripulação prosseguiu na realização do procedimento.

O piloto demonstrou, através das entrevistas realizadas, não confiar plenamente nas informações meteorológicas fornecidas pelas estações aeronáuticas. Este mesmo comportamento foi verificado em outros comandantes da mesma empresa, que alegaram ter encontrado discrepâncias entre as informações recebidas e as condições reinantes em diversas localidades.

O procedimento de descida foi realizado manualmente, sem o auxílio do piloto automático. A não utilização do piloto automático contraria os procedimentos recomendados para a operação em condições de vôo por instrumentos, aumentando a carga de trabalho do piloto, com prejuízo do gerenciamento global do vôo.

A altitude que a aeronave atingiu no início do procedimento de descida, 4600 ft acima da altitude mínima prevista na carta de descida, se considerada isoladamente, não inviabilizaria a execução do procedimento. Entretanto, a diferença entre as altitudes, somada ao planejamento inadequado, resultou na utilização de atitudes de arfagem e velocidades incompatíveis a uma adequada transição das fases do procedimento.

Ainda no afastamento, foi comandado o abaixamento do trem de pouso como recurso para a redução de velocidade. Normalmente, o trem de pouso é baixado ao término da curva base.

O afastamento foi reduzido em cerca de 50 segundos. É possível que isto tenha sido decorrência de experiências e costumes assimilados pelos tripulantes, pois, segundo alguns pilotos da empresa, a oito milhas, mantendo-se uma velocidade acima de 170 kt, a posição da aeronave será próxima do ponto de início da perna base. Entretanto, o co-piloto questionou por duas vezes antes que o piloto definisse girar para a base, e até aquele momento o piloto não havia definido como realizaria o procedimento de descida. A demora em responder ao co-piloto pode ser traduzida como indício das dificuldades enfrentadas pelo piloto para gerenciar o vôo.

Ao ser informada a MDA, a aeronave mantinha 2733 ft de altitude, sendo a MDA 2830 ft. Tal discrepância pode ter ocorrido em função de um erro ou diferença de ajuste nos altímetros. Considerando-se as altitudes registradas pelo FDR no momento do anúncio da MDA e a altitude no momento em que o piloto informa estar avistando a pista, verifica-se que a aeronave desceu 55 ft abaixo da MDA.

Quando foi solicitado ao co-piloto que olhasse para fora, o mesmo deixou de verificar os instrumentos de bordo, tais como altímetro, indicador de velocidade vertical, velocímetro, dentre outros. A visualização externa foi dificultada pela chuva, havendo a possibilidade da situação ter sido agravada com a utilização do limpador de pára-brisas, que, dependendo da velocidade, pode ter gerado uma espessa camada de água no pára-brisa. Como forma de evitar ou minimizar tal condição, poderia ter sido utilizado o “rain repellent”, um recurso oferecido pela aeronave.

Havia também inadequada luminosidade na cabine, provocada pelas condições meteorológicas, e que configuravam mais um óbice na execução do vôo, podendo ter afetado o desempenho dos pilotos.

Ao baixar além da altitude mínima prevista e solicitar ao co-piloto que o mesmo olhasse para fora, evidenciou-se, por parte do piloto, mais um desvio do padrão de operação recomendado. Com ambos os tripulantes tentando contato visual com a pista, houve deficiente monitoramento das informações oferecidas pelos instrumentos da aeronave, no que diz respeito à razão de descida mantida e à altura da aeronave em relação à pista, aspecto significativo na perda de consciência situacional da tripulação.

O piloto foi o primeiro a acusar o contato visual com a pista e, assim mesmo, em forma de questionamento para o co-piloto, pois a situação de visibilidade estava bastante restrita e o mesmo teve dúvidas se a imagem que observava era realmente a pista. Nesse ínterim, a aeronave assumiu uma razão de descida variável, superior a 1000 ft/min.

A razão de descida da aeronave chegou a 2800 ft/min, não sendo comentada tal discrepância por nenhum dos pilotos, caracterizando a não constatação da informação oferecida pelo indicador de velocidade vertical.

Os pilotos não reagiram ao alarme sonoro do “GPWS”, demonstrando que o foco de atenção na cabine estava voltado para a tentativa de visualização da pista. Em função da baixa luminosidade externa, da realização do vôo por instrumentos e do afã de aproveitar a oportunidade para o pouso, o piloto pode ter tido sua visão afetada, no que tange à noção de profundidade em relação à pista. Desta forma, não teria percebido, ou teria percebido tardiamente, a proximidade e a razão de afundamento em relação à pista.

As palavras utilizadas pelos pilotos e registradas no CVR mostram que a visualização da pista se deu de forma pouco confortável. Apesar de em momento algum o piloto informar que prosseguiria para o pouso, por suas ações o co-piloto deduziu a intenção do mesmo em prosseguir e informou à Rádio Carajás. Entre a mensagem em que o piloto diz estar vendo a pista e o choque, passaram-se dezenove segundos, período de tempo reduzido para a definição e estabilização de uma final visual.

A velocidade de referência para o pouso em Carajás era de 124 kt, sendo a  $V_{ref+5}$  igual a 129 kt e a  $V_{ref+15}$  igual a 139 kt. Segundo dados do FDR, a velocidade mantida na final variou ora acima, ora abaixo da recomendada. Nos trinta segundos que antecederam o choque da aeronave com a pista, verificaram-se variações de inclinação de 20° para a esquerda e 15° para a direita, evidenciando que a final realizada pela aeronave foi desestabilizada. Tal gama de inclinação nessa fase do vôo deve ser evitada, e

recomenda-se que a estabilização da final seja realizada até 500 ft acima da altitude da pista.

No primeiro impacto contra o solo, houve o colapso do trem de pouso principal direito, em função da sobrecarga de esforços sobre o mesmo, resultante da excessiva razão de descida empregada pela aeronave. Como consequência, o controle sobre a aeronave foi perdido e os fatos que se sucederam foram decorrentes do acidente já consumado.

A aeronave só parou o seu deslocamento no solo ao colidir com árvores existentes na lateral da pista, a uma distância de 70 m do seu eixo. A existência destes obstáculos estava em desacordo com a Portaria nº 1141 GM5 de 08 DEZ 87, segundo a qual o aeródromo de Carajás deveria apresentar, em cada lateral da pista, a partir do centro da mesma, uma área de 150 m livre de obstáculos, inclusive os naturais. Esta vegetação bloqueou todas as saídas de emergência do lado esquerdo da aeronave.

O planejamento realizado pelo piloto foi inadequado, realizando o procedimento de descida com velocidades acima das recomendadas, e razões de descida acima das normalmente empregadas.

Pelas características individuais do piloto, verificou-se que a mensagem emanada pelo setor de coordenação estimulou um comportamento adverso ao desejado para um comandante, influenciando negativamente o seu julgamento.

Esta situação resultou em uma operação além da capacidade do piloto, podendo também ser uma das variáveis para a presença da compulsão para o pouso, pois mesmo diante de todos os avisos e circunstâncias adversas que cercaram o voo, o piloto não optou por arremeter para a alternativa, persistindo na tentativa de realizar o pouso em Carajás. Além disso, verificou-se que o piloto já havia passado por situações semelhantes, o que pode ter reforçado a sua compulsão por pousar e a sua auto-confiança.

Não foi possível verificar se as mensagens recebidas pelo piloto no Curso de Desenvolvimento Gerencial para Comandante, oferecido pela empresa, foram dirigidas para uma reação similar à executada ou se, por características individuais, as mensagens foram interpretadas de forma indesejável. Seja como for, as mensagens do curso em tela não foram adequadas, pois, no mínimo, permitiram uma interpretação adversa à segurança das operações. Assim, acredita-se que a postura adotada pelo piloto ao longo do voo não tenha sido resultado da necessidade de auto-afirmação de suas qualidades como aeronauta, mas consequência da intenção de contribuir para aquilo que julgava ser do interesse da empresa.

## V. CONCLUSÃO

### 1. Fatos

- a. os pilotos estavam com os seus Certificados de Habilitação Técnica e IFR válidos;
- b. os pilotos estavam com os seus Certificados de Capacidade Física válidos;
- c. os pilotos possuíam experiência suficiente para a realização do voo;
- d. os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados;
- e. ambos os pilotos realizavam o primeiro voo após o retorno de suas férias regulamentares;

- f. as condições meteorológicas em Carajás estavam abaixo dos mínimos para a realização de um procedimento de descida por instrumentos;
- g. o piloto, diante das condições meteorológicas reinantes em Carajás, efetuou um contato com a coordenação de vôo da empresa, visando receber orientação sobre suas opções, conforme a prioridade da companhia;
- h. o setor de coordenação de vôo orientou o piloto no sentido de que fosse tentado o pouso em Carajás;
- i. os pilotos não realizaram o “take off briefing” em Marabá;
- j. em rota e no início do procedimento de descida, a tripulação foi informada das condições meteorológicas reinantes no aeródromo;
- k. os pilotos não realizaram um briefim de descida em Carajás;
- l. os pilotos desviaram-se do padrão de operação recomendado no tocante à execução e seqüenciamento de cheques, verificações e “call-outs”;
- m. a despeito das condições meteorológicas, o procedimento de descida foi efetuado;
- n. o piloto iniciou o procedimento de descida a 4600 ft acima da altitude mínima de início;
- o. o piloto não utilizou o piloto automático durante a realização do procedimento de descida em Carajás;
- p. no afastamento do procedimento, a aeronave manteve velocidades entre 30 e 50 kt acima da velocidade de 170 kt prevista;
- q. o tempo de afastamento realizado foi de 02 min, quando o previsto é de 02 min e 50 s;
- r. as velocidades e razão de descida empregadas foram incompatíveis com uma adequada transição das fases do procedimento de descida;
- s. a aeronave desceu abaixo da altitude mínima de descida do procedimento IFR sem estar avistando a pista;
- t. os dois pilotos tentaram obter contato visual com a pista de pouso;
- u. os pilotos não reagiram ao alarme sonoro do “GPWS”;
- v. a aproximação foi realizada de maneira desestabilizada, resultando num pouso brusco com colapso do trem de pouso principal direito, e na conseqüente perda de controle da aeronave após o toque na pista;
- w. a aeronave saiu pela lateral direita da pista, próximo à cabeceira utilizada para pouso, vindo a parar após o impacto com a vegetação nativa existente na lateral da mesma;
- x. a vegetação nativa, composta por árvores de grande porte, encontrava-se a 70 m do centro da pista, em desacordo com o que prevê a Portaria nº 1141 GM5 de 08 DEZ 87;

- y. a aeronave sofreu danos graves e sua recuperação foi considerada economicamente inviável; e
- z. o co-piloto faleceu, três passageiros sofreram ferimentos graves, o piloto e seis passageiros tiveram ferimentos leves e os demais passageiros e tripulantes saíram ilesos.

## 2. Fatores contribuintes

### a. Fator Humano

(1). Fisiológico - Não contribuiu.

(2). Psicológico – Contribuiu.

As ações dos pilotos foram influenciadas por diversas variáveis psicológicas, que se tornaram relevantes na decisão de pousar em Carajás. Dentre estas, pode-se destacar as características individuais dos pilotos, no que tange à personalidade; o aspecto afetivo, diante da apatia do co-piloto e a ansiedade do piloto em pousar; o aspecto motivacional, caracterizado pela compulsão por pousar; a deficiente tomada de decisão, haja vista a resolução de pousar mesmo não havendo as condições necessárias, o que retrata o excesso de confiança por parte do piloto na situação e nele próprio.

Ressalta-se, ainda, as características organizacionais, evidenciadas através da cultura estabelecida, que influenciou o piloto a proceder para o pouso; e as características psicossociais, no que se refere à comunicação deficiente, com deficiência de clareza e formalidade.

Destaca-se, ainda, a carga de responsabilidade gerada pelo Curso de Desenvolvimento Gerencial para Comandantes, que introduziu conceitos que não tiveram uma contrapartida em termos de gerenciamento do risco associado à atividade aérea.

### b. Fator Material

Não contribuiu.

### c. Fator Operacional

(1). Deficiente Supervisão – Contribuiu.

O fato de a coordenação da empresa ter recomendado a tentativa de pouso em condições abaixo dos limites permitidos interferiu e influenciou negativamente nas decisões do piloto.

A empresa desconsiderou a majoração do risco em compor uma tripulação com dois pilotos recém-chegados de férias, escalados juntos para realizar o mesmo voo.

(2). Deficiente Coordenação de Cabine - Contribuiu

A não utilização do piloto automático propiciou um aumento da carga de trabalho sobre o piloto, ocasionando um direcionamento de sua atenção para itens ou situações específicas e não para o gerenciamento da situação como um todo.

A falta de assertividade do co-piloto, associada aos aspectos de rigidez evidenciados na postura do comandante, não propiciou meios para que decisões adequadas pudessem ser tomadas diante das condições adversas encontradas pela tripulação.

Nos momentos finais do vôo, ambos os pilotos tiveram seu foco de atenção direcionado para fora da aeronave, perdendo assim informações disponíveis e indispensáveis para a manutenção da consciência situacional da tripulação.

O ambiente desenvolvido na cabine de vôo propiciou o desvio da operação padrão da aeronave relacionado à execução e seqüenciamento dos cheques, verificações e “call outs”, e, ainda, uma comunicação ineficaz entre os pilotos.

### (3). Deficiente Julgamento - Contribuiu

Apesar de o piloto não confiar plenamente nas informações transmitidas pela Rádio Carajás, a tripulação tomou conhecimento prévio das condições meteorológicas marginais na localidade, e mesmo assim, julgou conveniente prosseguir na aproximação e tentar o pouso, contrariando o RBHA 121 e o NOTAM Z000497.

### (4). Deficiente Planejamento - Contribuiu

O planejamento realizado pelo piloto foi inadequado, o que resultou na execução do procedimento de descida com velocidades acima das recomendadas e exigindo razões de descida acima das normalmente utilizadas.

A ausência do brifim de decolagem e de pouso não permitiu aos pilotos obter uma adequada coordenação de suas ações para a realização do procedimento de descida e tentativa de pouso da aeronave.

### (5). Deficiente Aplicação de Comandos - Contribuiu

De acordo com os dados do FDR da aeronave, durante os 30 seg que antecederam o choque da aeronave com a pista, foram verificadas variações de inclinação de 20° para a esquerda e 15° para a direita, além de a razão de descida ter chegado a 2800 ft/min, definindo uma aproximação não estabilizada.

### (6). Deficiente Infra-estrutura - Indeterminado

A faixa de pista do aeródromo de Carajás apresenta uma vala de drenagem e árvores de grande porte dentro dos seus limites, contrariando a Portaria nº 1141 GM5 de 08 DEZ 87. Segundo a Portaria, o aeródromo de Carajás deveria apresentar, em cada lateral da pista, a partir do centro da mesma, uma área de 150 m livre de obstáculos, inclusive os naturais.

Caso a localidade possuísse a faixa de pista conforme preconiza a Portaria, é possível que as lesões conseqüentes tivessem sido minimizadas.

### (7). Condições Meteorológicas Adversas - Contribuíram

As condições reinantes no aeródromo estavam abaixo dos limites mínimos estabelecidos na carta de descida por instrumentos.

### (8). Indisciplina de vôo - Contribuiu



O piloto descumpriu o RBHA 121 ao executar o procedimento de descida IFR com as condições meteorológicas abaixo dos mínimos previstos.

(9) Outros Aspectos Operacionais – Indeterminado

O Curso de Desenvolvimento Gerencial para Comandantes pode ter induzido o piloto a decidir pelo cumprimento da missão a qualquer custo.

## 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.*

1. A Viação Aérea Rio Grandense deverá, no prazo de três meses:

- a. Estabelecer atividades educativas de treinamento orientando os diversos setores da empresa para que não influenciem nas decisões de caráter estritamente operacional que cabe às tripulações técnicas, restringindo a sua contribuição ao fornecimento de informações.
- b. Implementar mecanismos que impeçam o setor de operações de compor tripulações técnicas com apenas tripulantes com trinta ou mais dias de afastamento das operações aéreas.
- c. Implementar mecanismos eficazes que garantam a todos os tripulantes técnicos o conhecimento da totalidade dos NOTAM em vigor relativos à rota a ser voada, bem como às localidades de alternativa.
- d. Incluir no PPAA da empresa aulas sobre C.F.I.T. e A.L.A.R. para os tripulantes técnicos, bem como estabelecer atividades educativas que visem à redução das ocorrências enquadradas nestas categorias.
- e. Implementar mecanismos de supervisão, em conjunto com a GIPAR e seu corpo de psicólogos, de forma a possibilitar uma prévia avaliação do conteúdo de cursos abordando aspectos gerenciais voltado para os tripulantes, com o intuito de inibir qualquer interpretação errônea e que fira os preceitos da Segurança de Vôo.
- f. Divulgar os ensinamentos contidos neste relatório a todos os seus tripulantes, incluindo-o nos casos estudados nos cursos de CRM da empresa.

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

Certificar-se da qualidade das informações prestadas pelas estações aeronáuticas sob a sua responsabilidade, com enfoque especial para a precisão das informações meteorológicas, garantindo assim a confiabilidade do Sistema de Informações Aeronáuticas.

3. A INFRAERO deverá, no prazo de um ano:

Certificar-se de que todos os aeródromos sob sua administração estejam em consonância com o que preconiza a Portaria nº 1141 GM5 de 08 DEZ 87, no que concerne às dimensões da faixa de pista e área livre de obstáculos.

4. Os SERAC deverão, no prazo de três meses:

- a. Emitir documento às empresas de transporte aéreo público não regular, orientando-as a estabelecer, em seu PPAA, atividades educativas de treinamento orientando os diversos setores da empresa para que não influenciem nas decisões de caráter estritamente operacional que cabe às tripulações técnicas, restringindo a sua contribuição ao fornecimento de informações.
- b. Emitir documento às empresas de transporte aéreo público não regular, orientando-as a implementar mecanismos que impeçam o setor de operações de compor tripulações técnicas com apenas tripulantes com trinta ou mais dias de afastamento das operações aéreas.
- c. Emitir documento às empresas de transporte aéreo público não regular, orientando-as a incluir no PPAA da empresa aulas sobre C.F.I.T. e A.L.A.R. para os tripulantes técnicos, bem como estabelecer atividades educativas que visem à redução das ocorrências que podem ser enquadradas nestas categorias.
- d. Emitir documento às empresas de transporte aéreo público não regular, orientando-as a implementar mecanismos eficazes que garantam a todos os tripulantes técnicos o conhecimento da totalidade dos NOTAM em vigor relativos à rota a ser voada, bem como às localidades de alternativa.

5. O DAC deverá, no prazo de três meses:

- a. Emitir documento às empresas de transporte aéreo público regular, orientando-as a estabelecer, em seu PPAA, atividades educativas de treinamento orientando os diversos setores da empresa para que não influenciem nas decisões de caráter estritamente operacional que cabe às tripulações técnicas, restringindo a sua contribuição ao fornecimento de informações.
- b. Emitir documento às empresas de transporte aéreo público regular, orientando-as a implementar mecanismos que impeçam o setor de operações de compor tripulações técnicas com apenas tripulantes com trinta ou mais dias de afastamento das operações aéreas.
- c. Emitir documento às empresas de transporte aéreo público regular, orientando-as a incluir no PPAA da empresa aulas sobre C.F.I.T. e A.L.A.R. para os tripulantes técnicos, bem como estabelecer atividades educativas que visem à redução das ocorrências que podem ser enquadradas nestas categorias.
- d. Emitir documento às empresas de transporte aéreo público regular, orientando-as a implementar mecanismos eficazes que garantam a todos os tripulantes técnicos o conhecimento da totalidade dos NOTAM em vigor relativos à rota a ser voada, bem como às localidades de alternativa.

6. O DAC deverá, no prazo de seis meses:

- a. Determinar a realização de estudos visando complementar o RBHA 121 e o RBHA 135, com a finalidade de restringir que tripulações técnicas sejam compostas na sua totalidade por pilotos com trinta ou mais dias afastados da atividade aérea.
- b. Determinar, através da DIPAA, a realização de uma Vistoria de Segurança de Vôo na Viação Aérea Rio Grandense, a fim de verificar as suas condições operacionais, bem como o cumprimento das Recomendações de Segurança de Vôo contidas neste relatório.

---

Em 06/11/2003.