

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

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



**RELATÓRIO FINAL  
A-005/CENIPA/2007**

**OCORRÊNCIA: ACIDENTE AERONÁUTICO**

**AERONAVE: PT – FSE**

**MODELO: LET – 410**

**DATA: 31 MAR 2006**



# ADVERTÊNCIA

**Conforme a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Artigo 86, compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – SIPAER – planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.**

**O presente Relatório Final é um documento técnico que reflete o ponto de vista do SIPAER em relação às circunstâncias que podem ter contribuído para esta ocorrência, bem como estabele providências para a prevenção de futuras ocorrências.**

**Este relatório está em conformidade com a Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro através do decreto nº21.713, de 27 de agosto de 1946. No Anexo 13 da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, consta que o propósito da investigação não é determinar culpa ou responsabilidade, mas sim, exclusivamente, o de prevenção de acidentes aeronáuticos.**

**A elaboração deste Relatório Final foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sem recorrer a qualquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; conseqüentemente o uso que se faça deste relatório para qualquer propósito que não o de prevenção de futuros acidentes, poderá induzir a interpretações e conclusões errôneas.**

## **SUMÁRIO**

ABREVIATURAS

SINOPSE

RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

DIVULGAÇÃO

1. HISTÓRICO DO ACIDENTE

2. DANOS CAUSADOS

2.1 Pessoais

2.2 Materiais

3. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

3.1 Informações sobre o pessoal envolvido

3.2 Informações sobre a aeronave

3.3 Exames, testes e pesquisas

3.4 Informações meteorológicas

3.5 Navegação

3.6 Comunicação

3.7 Informações sobre o aeródromo

3.8 Informações sobre o impacto e os destroços

3.9 Dados sobre fogo

3.10 Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

3.11 Gravadores de Vôo

3.12 Aspectos organizacionais

3.13 Aspectos operacionais

3.14 Aspectos fisiológicos

3.15 Aspectos psicológicos

3.16 Aspectos ergonômicos

3.17 Informações adicionais

4. ANÁLISE

5. CONCLUSÃO

5.1 Fatos

5.2 Fatores contribuintes

5.2.1 Fator humano

5.2.2 Fator material

**ABREVIATURAS**

ADF	Automatic Directional Finder
ASV	Agente de Segurança de Vôo
ATC	Air Traffic Controller
CCF	Certificado de Capacidade Física
CFIT	Controlled Flight Into Terrain
CHT	Certificado de Homologação Técnica
CPA	Comissão de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CRM	Cockpit Resource Management
CVR	Cockpit Voice Recorder
DAC	Departamento de Aviação Civil
ELT	Emergency Localizer Transmitter
EO	Especificação Operativa
FAB	Força Aérea Brasileira
FDR	Flight Data Recorder
FIEV	Ficha de Instrumentos de Equipamentos de Vôo
FL	Flight Level
GPWS	Ground Proximity Warning System
IFR	Instrument Flight Rules
IMC	Instrument Meteorological Condition
LOFT	Line Oriented Flight Training
LVPS	Low Voltage Power Supply
MEL	Minimum Equipment List
MGO	Manual Geral de Operações
NDB	Non Directional Beacon
NTSB	National Transportation Safety Board
PPAA	Plano de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
RAB	Registro Aeronáutico Brasileiro
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
TPR	Transporte Regular
VFR	Visual Flight Rules
VMC	Visual Meteorological Condition

## **SINOPSE**

O presente Relatório Final é referente ao acidente ocorrido com a aeronave LET-410, PT-FSE, operado pela TEAM – Transportes Especiais Aéreos e Malotes LTDA, ocorrido em 31 MAR 2006.

A aeronave decolou do Aeroporto de Macaé (SBME) às 20:21UTC, transportando 02 tripulantes e 17 passageiros, com plano de vôo IFR, no FL 080, com destino ao Aeroporto Santos Dumont (SBRJ).

Após a decolagem a tripulação solicitou cancelamento do plano sob as regras IFR, passando a voar sob as regras de vôo visual, no FL 045.

Próximo a São Pedro da Aldeia, a tripulação solicitou autorização para descer para 2000 ft, com o objetivo de desviar de uma formação meteorológica que estava na sua proa.

Após cruzar o setor norte de São Pedro da Aldeia a tripulação informou que efetuará uma curva à esquerda para se aproximar do litoral e desviar de formações meteorológicas que estavam ao norte.

Às 20:46UTC, o Controle Aldeia chamou a aeronave e não obteve resposta. Na seqüência, o APP-ES efetuou novas chamadas à aeronave, que não foram respondidas, dando início às buscas.

Às 03:30UTC, do dia 01 ABR 06, a aeronave foi localizada pela equipe de resgate, tendo sido constatada a sua colisão com o Pico da Pedra Bonita (estrada do Rio Mole), Bairro Boa Esperança, Município de Rio Bonito - RJ.

A aeronave ficou totalmente destruída e não houve sobreviventes.

Os Fatores Contribuintes deste acidente foram:

Fator Humano

- Aspecto Psicológico
  - Aspecto Operacionall
- Julgamento
- Coordenação de Cabine
- Planejamento
- Condições Meteorológicas Adversas
- Indisciplina de Vôo
- Supervisão

**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 SIPAER, para o órgão ao qual foi dirigida, em ação e responsabilidade nela estabelecida.*

**Ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo****RSV (A) 011/C/ 07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

1. Divulgar, através da Divisão de Busca e Salvamento da Subdiretoria de Operações, as características e os benefícios do registro do ELT 406 Mhz, bem como o funcionamento do Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico.

**RSV (A) 012/C/ 07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

2. Planejar a capacitação para a operação radar os controladores de tráfego aéreo do Comando da Marinha, disponibilizando as vagas/ cursos necessários para a execução deste planejamento e adequação do efetivo à operação.

**RSV (A) 013/C/ 07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

3. Realizar, sob a supervisão da Divisão Operacional dos órgãos regionais de Controle do Espaço Aéreo (Centros Integrados de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo I,II,III e IV e do Serviço Regional de Proteção ao Vôo de São Paulo) a revisão conjunta e coordenada dos modelos, manuais, acordos operacionais e planos de contingência envolvendo suas áreas de jurisdição, permitindo que os mesmos sejam compatibilizados, evitando, desta forma, a execução de procedimentos divergentes entre os órgãos ATS.

**RSV (A) 014/C/ 07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

4. Planejar e executar treinamento de requalificação e manutenção operacional, de forma periódica e sistemática, com intervalo inferior a três anos para os órgãos de maior demanda de tráfego aéreo, dos controladores de tráfego aéreo (DECEA, INFRAERO, Comando da Marinha, Comando do Exército, DAESP e prestadoras de serviço de tráfego aéreo), no tocante à operação convencional, degradação, fraseologia (convencional, inglesa e de emergência), supervisão e coordenação, além de outros assuntos considerados pertinentes.

**Aos SERIPA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7****RSV (A) 015/C/ 07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

1. Divulgar o presente relatório para os operadores na sua área de atuação, reforçando os aspectos afetos aos fatores contribuintes.

À Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC**RSV (A) 016/ 07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

1. Estudar a possibilidade de incluir na IAC 118-1001 a obrigatoriedade de estruturação do setor de treinamento de uma empresa, com pessoal designado para implementação do Programa de Treinamento proposto à ANAC.

**RSV (A) 017/ 07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

2. Estudar a possibilidade de incluir nas IAC pertinentes a obrigatoriedade das empresas manterem registros dos treinamentos de seus tripulantes.

**RSV (A) 018/ 07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

3. Efetuar, através de sua Gerência-Geral de Investigação e Prevenção, uma Vistoria de Segurança de Vôo na empresa TEAM.

**RSV (A) 019/ 07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

4. Adotar medidas de supervisão que garantam a conformidade dos documentos e certificados emitidos.

À Transportes Especiais Aéreos e Malotes - TEAM**RSV (A) 020/ 07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

1. Deverá providenciar a estruturação do setor de treinamento, com pessoal designado para implementação do Programa de Treinamento proposto à ANAC.

**RSV (A) 021/ 07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

2. Deverá, de acordo com o Programa de Treinamento aprovado, e conforme a IAC 060/1002A, aplicar o treinamento de CRM, visando, dentre outros, o aprimoramento do alerta situacional, da consciência situacional e da comunicação entre os tripulantes.

**RSV (A) 022/ 07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

3. Deverá verificar o funcionamento dos gravadores de vôo instalados nas suas aeronaves.

**RSV (A) 023/07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

4. Deverá providenciar a elaboração de um procedimento para registro e arquivo de documentos das atividades de instrução, que envolverem seus tripulantes técnicos e o pessoal da manutenção, a fim de cumprir o previsto no item 4.2.2, página 7, da IAC 118-1001.

**RSV (A) 024/07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

5. Deverá estabelecer procedimentos adequados para lançamento das discrepâncias no Livro de Bordo e/ou abertura de OS pela manutenção.

**RSV (A) 025/07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

6. Deverá implementar, efetivamente, os subprogramas previstos no PPAA.

**RSV (A) 026/07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

7. Deverá reavaliar o Programa de CFIT e a sua lista de avaliação de risco.

**RSV (A) 027/07 – CENIPA****Emitida em 19/03/2007**

8. Deverá estabelecer diretrizes claras em seu MGO/SOP, estabelecendo limites ou condições, no que diz respeito às decisões a serem tomadas pelos seus tripulantes nas mudanças do plano de vôo previsto.



**DIVULGAÇÃO**

- Empresa Aérea TEAM
- ANAC
- SERIPA
- DECEA

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> LET – 410 <b>Matrícula:</b> PT – FSE	<b>OPERADOR:</b> TEAM – Transportes Especiais Aéreos e Malotes LTDA
<b>ACIDENTE</b>	<b>Data/hora:</b> 31 MAR 2006 – 17:39 P <b>Local:</b> Pico da Pedra Bonita, coordenadas: 22°38'40"S / 042°19'13"W <b>Município, UF:</b> Rio Bonito, RJ	<b>TIPO:</b> Colisão em vôo com obstáculo

**1. HISTÓRICO DO ACIDENTE**

A aeronave decolou do Aeroporto de Macaé (SBME), às 20:19UTC, com 02 tripulantes e 17 passageiros, com plano de vôo IFR, no FL 080, com destino ao Aeroporto Santos Dumont (SBRJ).

Após a decolagem a tripulação solicitou cancelamento do plano sob as regras IFR, passando a voar sob as regras de vôo visual, no FL 045.

Próximo a São Pedro da Aldeia, a tripulação solicitou autorização para descer para 2000 ft, com o objetivo de desviar de formações meteorológicas que estavam na sua proa.

Ao norte de Saquarema, a tripulação informou que efetuará uma curva à esquerda para se aproximar do litoral e desviar de formações meteorológicas.

A aeronave colidiu com o Pico da Pedra Bonita, a 1920 ft de altura.

A aeronave ficou totalmente destruída e não houve sobreviventes.

**2. DANOS CAUSADOS****2.1 Pessoais**

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	02	17	-

Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	-	-	-

## 2.2 Materiais

### 2.2.1 À aeronave

Devido ao forte impacto com o solo e posterior ação do fogo, a aeronave sofreu danos que a tornaram economicamente irrecuperável.

### 2.2.2 A terceiros

Não houve.

## 3. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

### 3.1 Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas de vôo	PILOTO	CO-PILOTO
Totais .....	10.000:00	5.220:00
Totais nos últimos 30 dias .....	39:10	58:00
Totais nas últimas 24 horas .....	03:20	03:20
Neste tipo de aeronave .....	39:10	1.719:00
Neste tipo nos últimos 30 dias .....	39:10	58:00
Neste tipo nas últimas 24 horas .....	03:20	03:20

### b. Formação

O piloto foi formado pelo Aeroclube do Rio Grande do Sul em 1985, e o Co-piloto foi formado pela Academia da Força Aérea em 1980.

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

Os pilotos possuíam CHT para o tipo de avião e licenças de PLA válidas. Ambos estavam com os seus Certificados de IFR válidos.

### d. Qualificação e experiência de vôo para o tipo de vôo

O co-piloto era comandante e instrutor da aeronave e estava ministrando instrução para comando ao piloto, estando ambos qualificados e com experiência suficiente para realizar o vôo. O comandante-instrutor possuía um total aproximado de 1200 h de vôo, no trecho Rio – Macaé – Rio.

### e. Validade da inspeção de saúde

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

### 3.2 Informações sobre a aeronave

A aeronave, modelo LET-410, bimotora, asa alta, foi fabricada pela Letecke Zavody, em 1991, sob o nº de série 912532.

O Certificado Provisório de Registro e Aeronavegabilidade, nº RAB/0270/2006,

emitido em 22 FEV 2006, estava válido até 23 ABR 2006 e informava a categoria de registro da aeronave como TPR. Não havia no Certificado nenhuma observação quanto à restrição da aeronave para operações comerciais.

A aeronave não estava incluída nas Especificações Operativas da empresa.

A última revisão realizada (do tipo R1), juntamente com a Inspeção Anual de Manutenção, foi executada pelo fabricante, nas oficinas da TEAM, localizada no Rio de Janeiro – RJ, em 20 DEZ 2005, sendo emitida, pela oficina do operador, uma Declaração de Inspeção Anual de Manutenção, que assegurava as perfeitas condições de aeronavegabilidade da aeronave.

A aeronave operava com dois equipamentos Altímetro *Encoder* KEA130A, P/N 066-3064-05. As calibrações dos altímetros foram realizadas em 10 JAN 2006, e desde a calibração, e posterior instalação na aeronave, em 11 JAN 2006, não foram verificados reportes de panes.

A última Ficha de Instrumentos de Equipamentos de Vôo – FIEV, relativa à aeronave, assinada por dois inspetores da empresa, porém sem a data de preenchimento, indicava que a mesma era equipada com GPWS, porém a mensagem fax 78/TEAM/Op 2006, de 14 AGO 2006, informava que a aeronave não possuía o equipamento.

A aeronave possuía instalado um radar meteorológico RCVR/XMTR ART2000, P/N 071-01519-0101.

Observando o Diário de Bordo, verificou-se que a aeronave apresentou as seguintes panes de radar:

- 10 JAN 2006 – Radar inoperante;
- 03 MAR 2006 – Falso retorno no indicador de radar; e
- 10 MAR 2006 – Radar sem estabilização.

Foi emitido, pela *Aviation Center* Comércio e Serviços Ltda, um formulário SEGV00 003, 23 MAR 2006, informando que esse radar havia sofrido um reparo no circuito *ON/OFF* de *Power Supply*, com substituição de transistor e teste, conforme o Manual, e aprovado para o retorno ao serviço.

Em 20 MAR 2006, foi emitido, pela *Aviation Center* Comércio e Serviços Ltda, um formulário SEGV00 003, 20 MAR 2006, informando que o Indicador Radar sofreu reparo da LVPS (Low Voltage Power Supply), tendo sido aprovado para o retorno ao serviço.

À época do acidente, a aeronave contava com 3960 ciclos totais (decolagens e pousos), somando um total de 2739 h 20 min voadas. No período compreendido entre 01 JAN 2006 e 31 MAR 2006, a aeronave cumpriu um total de 408 ciclos e 248 h 20 min voadas.

De acordo com os registros técnicos de manutenção analisados pôde-se verificar que as inspeções periódicas da aeronave encontravam-se atualizadas.

A aeronave possuía um sistema FDR (*Flight Data Recorder*) que apresentava uma luz vermelha em seu painel de controle, que informava ao piloto, quando acesa, que o equipamento não estava em funcionamento.

Do mesmo modo, era possível se fazer uma verificação do funcionamento do gravador de voz, CVR (*Cockpit Voice Recorder*), através de uma luz LED, localizada no painel deste.

De acordo com a *Minimum Equipment List* (MEL) da aeronave, podia ser realizado vôo, mesmo que um dos equipamentos de gravação, FDR ou CVR, estivesse em pane, desde que a previsão de reparo do mesmo fosse em até três dias. Não havia qualquer registro no Livro de Bordo, a respeito de anormalidades desses equipamentos.

Técnicos do DAC realizaram uma auditoria no Controle Técnico de Manutenção da aeronave PT-FSE, em 13 ABR 2006, e emitiram as seguintes conclusões:

- Diante das verificações feitas, havia grandes indícios de que as tripulações não lançavam regularmente as panes ocorridas com a referida aeronave no respectivo Livro de Bordo.
- As folhas do Livro de Bordo, ao serem comparadas com as Ordens de Serviço referentes à manutenção não programada, apresentavam grande incompatibilidade nos números horas dos motores.

De acordo com o Manifesto de Carga, a distribuição dos passageiros e cargas indicava que a aeronave encontrava-se dentro dos limites previstos para peso e balanceamento.

### 3.3 Exames, testes e pesquisas

O indicador de torque do motor nº1, recuperado no local do acidente, apresentava seu ponteiro travado na posição de 67%, o que correspondia ao regime de vôo de cruzeiro.

Os danos observados nos motores e nas hélices, por ocasião da Ação Inicial, indicavam potência no momento do impacto.

### 3.4 Informações meteorológicas

As informações dos METAR dos aeródromos de origem e destino, assim como do aeródromo de São Pedro da Aldeia, na rota da aeronave, indicavam condições de vôo com visibilidade acima de 10000 m. Porém, era prevista chuva leve na região de São Pedro da Aldeia.

Conforme previsão de área (GAMET) para o período de 311800/312400, estava prevista situação de obscurecimento, por nuvens baixas e/ou névoa, da Serra do Mar, ponto de referência localizado ao norte da região onde estava sendo realizado o vôo.

As imagens de satélite, do dia 31 MAR 2006, caracterizavam a presença de um sistema frontal frio no Estado do Espírito Santo, acarretando para o Estado do Rio de Janeiro, condições pós-frontais, ou seja, presença de grande concentração de umidade, favorecendo a formação de nebulosidade baixas e médias.

Segundo informações meteorológicas obtidas das cartas prognóstico e do depoimento do comandante de uma aeronave, que decolou de Macaé, 10 minutos depois da aeronave acidentada, nivelando no nível 120, as condições do tempo eram completamente inadequadas ao vôo visual.

As condições meteorológicas no aeródromo de São Pedro da Aldeia (SBES) e nas proximidades da rota voada pela aeronave eram as seguintes:

#### **19:00 UTC**

Vento = S/SW, com velocidade de 18 kt;

Condições do Tempo = Bom;

Nebulosidade = Poucas a 1500 ft, Esparsas a 3000ft e Nublado a 7000 ft; e

Temperatura do Ar = 27° C.

**19:30 UTC**

Vento = S, com velocidade de 08 kt;  
 Condições do Tempo = Chuva Leve;  
 Nebulosidade = Nublado a 1500 ft; e  
 Temperatura do Ar = 25° C.

**20:00 UTC**

Vento = S/SW, com velocidade de 14 kt;  
 Condições do Tempo = Névoa Úmida;  
 Nebulosidade = Nublado a 1500 ft; e  
 Temperatura do Ar = 25° C.

O horário previsto para o pôr do sol era às 20:47UTC (17:47 local).

Em complemento às informações meteorológicas, a Marinha do Brasil enviou um helicóptero para a região, para auxiliar nas buscas, e o mesmo retornou à base de São Pedro da Aldeia, devido às péssimas condições meteorológicas reinantes no local do acidente.

Durante a realização da Ação Inicial, todas as testemunhas, moradores da região, foram unânimes em afirmar que, no momento do acidente, caía uma chuva fraca e havia um denso nevoeiro encobrendo toda a área, inclusive o morro no qual a aeronave colidiu.

**3.5 Navegação**

A topografia da região na qual a aeronave se encontrava apresenta, segundo a Carta Aeronáutica de Pilotagem, elevações variando entre 1900 ft e 2330 ft acima do nível médio do mar.



Trajetória realizada pela aeronave

Baseado nas informações obtidas pelo “plote” do radar de área do Controle Rio, localizado no APP-GL, a aeronave baixou para 2000 ft, com proa 260°, quando iniciou redução de velocidade, de 183 kt para 176 kt, atingindo 2100 ft.

Em seguida o contato foi perdido e, após alguns “plotes” isolados, com pouca definição, houve o retorno, com boa definição, mostrando a aeronave a 1700 ft e 159 kt.

A partir daí, a aeronave foi reduzindo sua velocidade, ao mesmo tempo em que iniciou uma curva à esquerda (curva solicitada ao Controle Aldeia, conforme registrado nas comunicações), chegando a atingir 132 kt e ascendendo para 2100 ft, onde novamente acelerou para 154 kt e ainda mantendo a curva perdeu velocidade, chegando a atingir 114 kt.

A aeronave ficou em curva até estabilizar na proa 164°, retornando a 2000 ft e, ao mesmo tempo aumentando sua velocidade.

Na proa 164°, o “plote” indicou que a aeronave chegou a acelerar até 159 kt e depois reduziu até o último registro confiável, de 140 kt, quando desaparece do radar.

O espaço aéreo na área do APP-ES, São Pedro da Aldeia, era classificado como Espaço Aéreo Classe D.

Segundo a ICA 100-12, no Espaço Aéreo Classe D:

- Eram permitidos vôos IFR e VFR;
- Todos os vôos estavam sujeitos ao serviço de controle de tráfego aéreo;
- Os vôos IFR eram separados entre si e recebiam informação de tráfego em relação aos vôos VFR (e aviso para evitar tráfego quando requerido); e
- Os vôos VFR recebiam apenas informação de tráfego em relação a todos os outros vôos (e aviso para evitar tráfego, quando requerido).

A Tabela de Classificação dos Espaços Aéreos ATS estabelecia para o tipo de vôo VFR, que os mínimos de visibilidade e distância de nuvens devia ser de 1500 m horizontalmente, e 300 m verticalmente, que devia haver rádio-comunicação bilateral contínua e que o tipo de vôo devia estar sujeito a autorização do órgão ATC.

A ICA 100-12, em seu item 4.6.2.7 (Deterioração nas condições meteorológicas até ficarem abaixo das condições meteorológicas visuais), estabelece que: “Quando se tornar evidente não ser exequível o vôo VMC de acordo com seu Plano de Vôo em vigor, a aeronave segundo VFR, conduzida como um vôo controlado deverá:

a) solicitar uma mudança de autorização que lhe permita prosseguir VMC até o destino ou um aeródromo de alternativa, ou abandonar o espaço aéreo dentro do qual é exigida uma autorização ATC”.

Além disso, o item 5.1.1 Critérios Gerais – Regras de Vôo Visual estabelece que: “Exceto quando operando como vôo VFR especial, os vôos VFR deverão ser conduzidos de forma que as aeronaves voem em condições de visibilidade e distância das nuvens iguais ou superiores às especificadas para a Classe de Espaço Aéreo no qual estejam voando”.

Complementando, o item 5.1.2 estabelece que: “Não obstante o estabelecido em 5.1.1 anterior, os vôos VFR somente serão realizados quando simultânea e continuamente puderem cumprir as seguintes condições:

- a) Manter a referência com o solo ou água, de modo que as formações meteorológicas abaixo do nível de vôo não obstruam mais da metade da área de visão do piloto;

- b) Voar abaixo do nível de vôo 150 (FL150); e
- c) Voar com velocidade estabelecida para a Classe do Espaço Aéreo”.

A ICA 100-12, em seu item 5.2, estabelece que: “Caberá ao piloto em comando de uma aeronave em vôo VFR providenciar sua própria separação em relação a obstáculos e demais aeronaves por meio do uso da visão, exceto no espaço aéreo Classe B, em que a separação entre as aeronaves é de responsabilidade do ATC”.

O RBHA 135.211 – Vôo VFR – Limitações Operacionais, estabelece que: “Sujeito a quaisquer limitações adicionais da seção 135.181, nenhuma pessoa pode operar uma aeronave transportando passageiros, em vôo VFR em rota, a menos que:

a) As formações meteorológicas abaixo do nível de vôo não obstruam mais de 50% da área de visão do piloto em comando, que seja mantida uma separação de nuvens (ou formações meteorológicas de opacidade equivalente) de 1500 m horizontalmente e 300 m (1000 ft) verticalmente e que o vôo seja realizado abaixo do nível de vôo 150, com velocidade inferior a 380 kt”.

### 3.6 Comunicação

As comunicações entre o órgão de controle e a aeronave foram feitas através de transceptores VHF.

A transcrição das mensagens bilaterais entre a aeronave e os órgãos de controle (TWR-ME, APP-ME e APP-ES) demonstrou que as mesmas não apresentaram nenhum problema relativo à sua clareza e intensidade. Não foi registrado qualquer comentário significativo da tripulação ou dos órgãos de controle.

Às 20:22:36UTC, a tripulação solicitou ao APP-ME o cancelamento do plano IFR e solicitou prosseguir sob regras VFR, no FL045. Tal solicitação foi autorizada pelo Controle Macaé.

Às 20:29:45UTC, já na área de jurisdição do Controle de São Pedro da Aldeia, foi emitida à aeronave a autorização de sua solicitação de voar com proa de Maricá, sendo informado o ajuste 1017 (QNH) e solicitado para acusar passando pelo setor norte do APP-ES.

Às 20:31:39UTC a tripulação solicitou autorização para descer para 2000 ft, com o objetivo de desviar de formações meteorológicas. Esta solicitação foi autorizada pelo Controle.

Às 20:33UTC, o piloto acusou o cruzamento da radial norte de Aldeia. O Controle então, solicitou o reporte, quando passando em Saquarema.

Às 20:39:32UTC, o piloto chamou o Controle Aldeia, informando que efetuará uma curva à esquerda para se aproximar do litoral e desviar de formações meteorológicas ao norte.

Às 20:46UTC, o Controle Aldeia chamou a aeronave e não obteve resposta. Na seqüência, o APP-ES efetuou novas chamadas à aeronave, que não foram respondidas, dando início às buscas.

### 3.7 Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu fora da área de aeródromo.

### 3.8 Informações sobre o impacto e os destroços

Conforme o último registro indicado no “plote” radar de área do Controle Rio, a aeronave, mantendo uma velocidade de 140 kt e proa 164º, colidiu com algumas

árvores existentes próximas ao topo do Pico da Pedra Bonita, a 1920 ft. Tal elevação possuía o topo a uma altitude de 2330 ft.

A seguir, ocorreu a colisão frontal da aeronave com o terreno, causando a destruição imediata da cabine de comando. Na seqüência, as asas e as naceles dos motores se chocaram com outras árvores existentes em sua trajetória, tendo se separado da fuselagem.

A asa esquerda se despreendeu, ficando presa nas árvores, cerca de 10 metros à frente do ponto de impacto, enquanto que a seção traseira da fuselagem se separou das seções média e dianteira que se destruíram no impacto com o morro.

A seção traseira foi localizada cerca de 50 metros adiante do ponto do primeiro impacto. Partes da fuselagem e das naceles dos motores se incendiaram imediatamente após o impacto.

### 3.9 Dados sobre fogo

O fogo se iniciou após o impacto da aeronave com o morro, restringindo-se às áreas próximas aos motores e a área da fuselagem adjacente a eles.

### 3.10 Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Devido ao forte impacto da aeronave não foi possível a sobrevivência dos tripulantes e nem dos passageiros.

O ELT (*Emergency Localizer Transmitter*) não funcionou automaticamente. Foi verificado que a sua instalação ocorreu em 03 JAN 2006 e sua bateria estava válida até 04 MAI 2010. O equipamento foi encontrado nos destroços intacto, vindo a funcionar após o acionamento manual.

### 3.11 Gravadores de Vôo

A aeronave estava equipada com um gravador de dados de vôo, FDR BUR 1-2G, s/n 10292, e com um gravador de voz de cabine, CVR Fairchild A100A, s/n 57296.

O CVR foi enviado para as instalações do *National Transportation Safety Board* (NTSB), nos Estados Unidos, para a realização das leituras das comunicações mantidas pelos tripulantes na cabine de comando. Não foi obtido qualquer registro das comunicações do vôo no qual ocorreu o acidente, nem foi possível determinar porque o CVR não registrou tais comunicações.

Os registros existentes no gravador de voz referiam-se a um outro vôo, realizado anterior ao acidente.

De acordo com o *Aeroplane Log Book* e o Mapa Informativo de Controle de Componente da Aeronave - Lista de Itens não Controlados, emitido em 30 MAR 06, o FDR instalado na aeronave deveria ser o de s/n 10128.

O operador, ao ser informado sobre a diferença no número de série do gravador instalado na aeronave, apresentou uma Ficha de Discrepância, registrando a substituição do FDR. Contudo, tal ficha não apresentava a data da realização do serviço e não estava acompanhada da Ordem de Serviço Interna, que era o documento de autorização para a execução do serviço.

O Relatório "*Check of the BUR 1-2G Flight Data Recorder*", realizado entre 20 e 21 DEZ 05, emitido pela *LET Aircraft Industries*, atestou que o sistema FDR foi totalmente checado e compensado. Para fazer esta verificação era necessário que a unidade gravadora do FDR estivesse em boas condições operacionais. No entanto, o relatório não informou o número de série do FDR verificado.



A última Ficha de Instrumentos de Equipamentos de Vôo – FIEV, relativa à aeronave, assinada por dois inspetores da empresa, porém sem a data de preenchimento, indicava que os gravadores de vôo haviam sido checados e que atendiam os requisitos.

O FDR encontrado na aeronave foi enviado para o laboratório do fabricante da aeronave, localizada na cidade de Kunovice, República Tcheca, para leitura dos registros, sendo observado:

a) A correia usada no equipamento para o acionamento do gravador não era a adequada. A prevista pelo fabricante era da cor laranja e do tipo metálica. A correia encontrada no equipamento era de cor preta e de borracha;

b) O compartimento da fita metálica de gravação de dados foi aberto e inspecionado. Observou-se que a mesma não estava girando livre em toda a sua extensão, ficando restrita à parte final. Os sensores ópticos, responsáveis pela indicação de final da fita e início de retorno, estavam em pane; e

c) Um total de 59 vôos estava registrado no FDR. Todos os vôos estavam registrados com o número de série de outra aeronave (2611), também pertencente à empresa operadora do PT-FSE. A maioria desses vôos foi realizada no período compreendido entre 10 FEV 2003 e 17 FEV 2003. Os parâmetros não mostraram quaisquer sinais de ocorrência de um evento que indicasse um acidente em algum dos vôos.

Foi solicitado ao fabricante da aeronave que providenciasse o envio do FDR para a AVIKONT Ltd, empresa fabricante do FDR, localizada na cidade de Tartu, República da Estônia, com o objetivo de tentar resgatar alguma informação útil para a investigação.

O Laudo Técnico nº34/24/07, emitido pela AVIKONT Ltd, estabeleceu as seguintes hipóteses para o não funcionamento do FDR:

a) O dispositivo instalado na aeronave PT-FSE se encontrava fora de serviço;

b) Devido ao fato do último registro aparecer na trilha 11, indicando a última data de decolagem da aeronave ter ocorrido em 17 FEV 2003, pode se concluir que a falha ocorreu em 2003; e

c) Como o dispositivo estava fora de serviço desde 2003, a mensagem “BUR FAILURE” deveria estar sendo indicada na PU-25. As tripulações deveriam ter visualizado a falha, durante o Cheque Antes da Partida (*Before Start Check List*), e informado aos responsáveis.

### 3.12 Aspectos Organizacionais

A empresa, de linha aérea regular, se originou como táxi aéreo, tendo recebido o seu último Certificado de Homologação de Empresa de Transporte Aéreo (CHETA) em 01 SET 2005. Sediada no Aeroporto de Jacarepaguá – RJ, a empresa era especializada no transporte de passageiros entre Rio de Janeiro, Vitória, São José dos Campos, Macaé e Paraty, além de Búzios e Angra dos Reis, na época do verão.

A empresa possuía uma frota de 3 aeronaves LET-410, contando com a aeronave acidentada. Uma delas cumpria a programação de rotas e a outra se encontrava em manutenção, na oficina da própria empresa, por ocasião do acidente.

Os comandantes da empresa, além de desempenharem funções operacionais, eram responsáveis, também, por algumas funções específicas, como Chefe de Operações, de Manutenção, Agente de Segurança de Vôo e Chefia de Pilotos.

Os co-pilotos possuíam poucas perspectivas de se tornarem comandantes, sendo comum migrarem para empresas maiores, após adquirirem experiência.

Foi observado que, embora atendesse aos requisitos previstos nas Especificações Operativas, a empresa não possuía um setor de treinamento estruturado e organizado, com pessoal designado para implementação do Programa de Treinamento proposto ao DAC.

O Programa de Treinamento da empresa (Revisão 1), no item 2.4, estabelecia o tipo de treinamento destinado ao piloto que fosse designado para exercer a função de Instrutor e/ou Examinador Credenciado.

Uma vez credenciado Instrutor e/ou Examinador, o piloto não necessitava realizar os treinamentos periódicos de tais funções, visto que cumpria os treinamentos periódicos normais da empresa (Cap. 2, pág. 12, Nota 2 e conforme RBHA 135.351(c) e 135.293).

Embora o Programa de Treinamento da Empresa estivesse em conformidade com o previsto pelas Normas em vigor, a empresa não apresentou uma sistemática que incluísse mecanismos e procedimentos formais para controle do treinamento de seus tripulantes.

O Programa de Treinamento da Empresa (item 1.5.5) estabelecia que deviam ser mantidos arquivados todos os registros, avaliações, formulários e fichas de cada tripulante, em seus respectivos arquivos pessoais. Contudo, não foi encontrado, dentre os documentos do piloto, a indicação do mesmo para a função de instrutor, bem como qualquer comunicação do fato ao DAC.

O Curso de CRM, ministrado pela própria empresa e comunicado ao DAC, em 10 SET 2004, não possuía registro de presença e nem certificado de conclusão.

Embora tenha sido apresentada uma Ficha de Avaliação de Proficiência de treinamento LOFT, o referido documento não apresentava as informações padrões, tais como total de horas voadas no treinamento e quantidade de pousos realizados.

Com relação ao previsto no Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (PPAA), foi observado que não havia registros que pudessem comprovar a participação dos seus tripulantes nas atividades envolvendo CFIT, nem a realização das reuniões da Comissão de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CPA).

O controle do tráfego estava sendo exercido pelo APP-ES, que possuía um radar X-4000 que não se encontrava operacional.

A Carta de Acordo Operacional (CAOp 04RJ01), de 25 OUT 2001, definia os procedimentos de coordenação entre os órgãos de controle (APP-ME, APP-ES, APP-RJ, APP-VT e ACC-BS), bem como definia pontos de transferência de controle e de comunicações às aeronaves evoluindo entre os limites das Áreas de Controle Terminal do Rio de Janeiro, Macaé e de Vitória, da Zona de Controle de São Pedro da Aldeia e da FIR Brasília.

O item 7.8.4, da ICA 100-12, estabelecia que: - "Uma aeronave controlada deverá estar sob controle de somente um órgão de controle de tráfego aéreo".

Em complemento, o item 7.8.5, da ICA 100-12 estabelecia que: - "Somente um órgão de controle de tráfego aéreo terá jurisdição sobre um determinado espaço aéreo".

### 3.13 Aspectos operacionais

O treinamento dos tripulantes era realizado anualmente, sendo seus instrutores avaliados por checadores credenciados, em vôos locais e em rota.

O assento da direita estava sendo ocupado pelo comandante-instrutor (piloto da empresa TEAM) e o da esquerda estava sendo ocupado pelo comandante em instrução para comando (piloto da empresa NHT).

O comandante em instrução cumpriu os quatro segmentos iniciais de sua formação na NHT, empresa com a qual possuía vínculo empregatício, e estava cumprindo o segmento Currículo de Vôo na TEAM, recebendo instrução em rota com a finalidade de ser qualificado naquele tipo de aeronave.

A tripulação começou sua jornada, às 11:30UTC. A primeira etapa se iniciou com a decolagem do Aeroporto Santos Dumont com destino a Macaé-RJ. Em seguida, às 12:30UTC, aproximadamente, a aeronave prosseguiu para Vitória-ES.

Era prevista no check-list da aeronave, no procedimento Antes da Partida (Before Start), uma verificação dos gravadores de vôo.

Em Vitória, a tripulação permaneceu por cerca de quatro horas descansando, com interrupção da jornada. Posteriormente, conforme previa a programação, a tripulação decolou de Vitória, com destino a Macaé.

Em Macaé, a aeronave passaria a cumprir o previsto no plano de vôo repetitivo da empresa, com destino ao Aeroporto Santos Dumont, no FL080.

Às 20:21UTC a aeronave decolou de Macaé.

Às 20:22:13UTC, durante a subida, a tripulação estabeleceu contato com outra aeronave da empresa, a fim de verificar as condições meteorológicas da rota a ser seguida. A tripulação da outra aeronave fez uma estimativa de 5000 ft a respeito da altitude em que foi atingida a camada, em sua saída do Rio, sugerindo que, provavelmente, a 4500 ft seria possível cumprir a rota em condições visuais.

Às 20:22:36UTC, a tripulação indagou ao Controle Macaé sobre possibilidade de cancelar o nível de vôo estabelecido no seu plano de vôo e prosseguir no FL045, sob regras de vôo visual (VFR).

Apesar de a empresa possuir um plano de vôo repetitivo para aquela rota, havia o hábito de, sempre que possível, cancelar o plano de vôo IFR, quando a 30 NM antes do VOR de Maricá, prosseguindo sob regras VFR, em uma altitude abaixo da previamente estabelecida no plano de vôo. Tal procedimento evitava o cumprimento da STAR para o Aeroporto Santos Dumont e permitia encurtar o tempo de vôo.

Às 20:31:39UTC, a tripulação solicitou ao Controle Aldeia autorização para descer para 2000 ft para desviar de uma formação que se encontrava na sua proa, estando a aeronave com proa de Maricá, tendo sido autorizado tal descida.

Às 20:39:32UTC, a tripulação informou ao Controle Aldeia que iria curvar à esquerda, para se aproximar do litoral e livrar formações meteorológicas ao norte. O controle Aldeia informou estar ciente do procedimento e solicitou que reportassem ao atingir Saquarema.

Na nova proa, o plote radar indicou que a aeronave chegou a acelerar até 159 kt e depois reduziu a velocidade até o último registro confiável, de 140 kt, com proa 164°, quando desapareceu do radar.

### 3.14 Aspectos fisiológicos

Não foram encontradas alterações de ordem fisiológicas relevantes para o acidente.

### 3.15 Aspectos psicológicos

Foram realizadas entrevistas com familiares e amigos dos pilotos e com representantes das empresas TEAM e NHT.

Com relação ao comandante-instrutor, os entrevistados ressaltaram que ele era extremamente inteligente, bem-humorado, acessível e estava sempre disponível para ajudar os demais. Além de ser considerado um ótimo piloto, possuía um excelente preparo técnico-operacional e conhecia bastante a rota que estava sendo voada.

Em 2002, saiu da Força Aérea e começou a trabalhar na empresa, a convite da direção, desempenhando também a função de Agente de Segurança de Vôo - ASV.

As características pessoais do comandante favoreceram a sua escolha para a função de ASV, visto que facilitavam para que houvesse uma maior aproximação deste com os co-pilotos.

Havia na empresa o conceito de que o gerenciamento dos recursos de cabine era adequado entre esse comandante e os co-pilotos, pois, segundo eles, o ambiente de cabine era amistoso, ficando, os co-pilotos, bastante à vontade.

Mas, esse relacionamento entre eles trouxe como conseqüência a dificuldade dos co-pilotos reportarem à diretoria, comportamentos e procedimentos do comandante que os incomodavam, como por exemplo, o costume dele em cancelar o plano de vôo e voar visual, à baixa altura, ou de, por vezes, realizar os procedimentos de cabine que eram afetos aos co-pilotos.

O comandante em instrução iniciou sua carreira como instrutor de aeroclube, depois voou na aviação agrícola. Posteriormente, passou pela TAM, pela Helisul e por uma empresa de calçados no Rio Grande do Sul. Voltou a trabalhar na TAM, e depois pediu demissão para trabalhar na NHT.

Quando trabalhava na TAM, foi eleito elemento padrão da empresa. Possuía um perfil operacional, sendo extremamente calmo e cauteloso. Tinha um comportamento introvertido, aparentando ser uma pessoa muito séria, porém era divertido com as pessoas mais íntimas.

Foi o terceiro comandante da NHT a receber instrução na aeronave LET 410, da empresa TEAM. Segundo os entrevistados, ele estava satisfeito com o treinamento e mostrava-se motivado para começar a voar pela empresa.

Em relação à escala de vôo, os entrevistados a consideraram muito tranqüila, sem sobrecarga.

Quanto aos vôos realizados pela empresa na rota Macaé-Rio, foi relatado que, com uma certa freqüência, estes eram vôos visuais, apesar da existência do plano de vôo repetitivo por instrumentos. Sob condições meteorológicas favoráveis, algumas vezes, os pilotos cancelavam o plano de vôo IFR, já próximo ao Aeroporto Santos Dumont, o que tornava a etapa mais curta.

Existia na empresa uma divisão bastante visível no que dizia respeito a sua estrutura hierárquica. De um lado, existiam os comandantes, todos ex-pilotos militares e, de outro lado, os co-pilotos, todos oriundos da aviação civil.

Havia entre os co-pilotos a percepção de que a empresa era um local de passagem, onde eles adquiriam experiência e partiam para empresas maiores, não havendo perspectivas de ascender à posição de comandante ali. A empresa mostrou-se ciente de que funcionava como um lugar de passagem para os co-pilotos.

### 3.16 Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

### 3.17 Informações adicionais

Em 12 JAN 2006, através da mensagem fax nº014/CVO2/06, a Coordenadoria de Vigilância Operacional, do DAC, informou a TEAM que decidiu incluir a aeronave na parte 1 das Especificações Operativas (EO) da empresa.

A empresa considerou a mensagem fax como sendo o documento de autorização para a operação comercial da aeronave PT-FSE.

O item 8.4.2.2 da IAC 119-1001B estabelecia que: “Até a conclusão do processo, com a emissão das EO, salvo parecer desfavorável de algum setor envolvido, o operador pode utilizar a aeronave em operações não comerciais, nos termos da legislação em vigor. Esta restrição deve estar indicada no Certificado de Aeronavegabilidade da aeronave nos seguintes termos: OPERAÇÃO COMERCIAL AUTORIZADA SOMENTE APÓS INCLUSÃO NAS EO”.

A IAC 119-1001B, no item 8.4.2.3-Regularização do Certificado de Aeronavegabilidade da aeronave, estabelecia que: “Após a emissão da revisão das EO, o operador pode requerer ao RAB um novo Certificado de Aeronavegabilidade, sem restrição, devendo, para tanto, anexar o SEGVÔO 004”.

O RBHA 135.153 observava que: “Após 20 de abril de 1996, nenhuma pessoa pode operar um avião a reação tendo uma configuração para passageiros de 10 ou mais assentos, excluindo qualquer assento para pilotos, a menos que ele seja equipado com um sistema aprovado de alarme de proximidade do solo (Ground Proximity Warning System - GPWS)”. Na letra “f” especificava que: “a validade desta seção expira em 01 JAN 2008 para aviões engajados em vôos internacionais e em 01 JAN 2011 para os demais aviões”.

O RBHA 135.154 – SISTEMA DE PERCEPÇÃO E ALARME DE PROXIMIDADE DO SOLO (E-GPWS), na letra “b”, especificava que: “Aviões fabricados em, ou antes, de 01 JAN 2004: (1) nenhuma pessoa pode operar um avião com motores a turbina com configuração para passageiros com 10 ou mais assentos para passageiros, excluindo qualquer assento para pilotos, após 31 de dezembro de 2007, a menos que o avião seja equipado com um sistema aprovado de percepção e alarme de proximidade do solo que atenda aos requisitos para equipamento Classe A da OTP (TSO)-C151 (equipamento dotado da função de detecção de terreno à frente do avião). O avião deve possuir, também, um mostrador (display) aprovado, mostrando o posicionamento no terreno dos pontos percebidos pelo sistema”.

O RBHA 119, item 119.69 - PESSOAL DE ADMINISTRAÇÃO REQUERIDO PARA OPERAÇÕES CONDUZIDAS SEGUNDO O RBHA 135, estabelecia:

(a) Cada detentor de certificado deve possuir pessoal técnico e administrativo suficiente e qualificado para assegurar alto grau de segurança em suas operações. O detentor de certificado deve ter pessoal qualificado trabalhando em tempo integral nas seguintes posições ou posições equivalentes: Diretor de Operações, Piloto Chefe e Diretor de Manutenção.

A IAC 060-1002A - TREINAMENTO EM GERENCIAMENTO DE RECURSOS DE EQUIPES estabelecia que:

#### Item 5.4 CONTROLE SOBRE O TREINAMENTO EM CRM

Cada organização deverá manter o controle do pessoal envolvido com a atividade aérea quanto à periodicidade de sua participação em todas as fases do Treinamento em CRM: Treinamento dos Conceitos Iniciais, Prática de CRM e Reciclagem em CRM.

#### 4. ANÁLISE

A tripulação, composta por um comandante-instrutor e um comandante em instrução para comando, realizava o trecho Macaé-Rio, transportando 17 passageiros, sob regras de voo visual, quando colidiu com uma elevação após desviar-se de formações meteorológicas.

A aeronave acidentada estava sendo operada comercialmente sem estar incluída nas Especificações Operativas – EO da empresa, o que contrariava a legislação em vigor.

A empresa considerou uma mensagem fax recebida do DAC, informando que a Coordenadoria de Vigilância Operacional havia decidido incluir a aeronave PT-FSE nas EO da empresa, como sendo o documento de autorização para a sua operação comercial. Entretanto, era necessário que tal inclusão fosse efetivada, através da revisão das EO, o que não ocorreu.

Observando-se o Certificado Provisório de Registro e Aeronavegabilidade da aeronave, verifica-se que ele foi emitido com incorreções, pois o mesmo foi emitido sem a indicação, no seu campo de observações, de que a aeronave somente poderia operar comercialmente após sua inclusão nas EO.

É possível que tal fato tenha contribuído para que o operador passasse a utilizar a aeronave comercialmente, entretanto a IAC 119-1001B, nos itens 8.4.2.2 e 8.4.2.3, é clara quanto à necessidade de inclusão da aeronave nas EO da empresa.

Considerando que os danos observados nos motores e nas hélices indicaram potência no momento do impacto, compatível com o registrado no indicador de torque, e com o perfil de voo registrado no “plote” radar, bem como o contato rádio existente, verificou-se que a aeronave não apresentava problemas para se sustentar em voo.

As condições de descanso da tripulação foram consideradas adequadas, bem como não foram encontrados aspectos de ordem fisiológica que pudessem ter comprometido o desempenho dos tripulantes.

A experiência dos pilotos era adequada para a realização do voo, sendo o comandante-instrutor bastante conhecedor da rota.

Os preparativos para a decolagem, em Macaé, foram executados sem que a tripulação reportasse ao controle de tráfego de Macaé, ou à empresa, qualquer anormalidade envolvendo a aeronave.

Dentre outras ações a serem efetuadas pela tripulação, era prevista uma verificação dos gravadores de voo, os quais não estavam funcionando por ocasião do acidente.

O FDR instalado na aeronave não era o mesmo que constava no seu *Log Book*, evidenciando um inadequado controle dos itens por parte do setor de manutenção.

Depois de informado sobre a diferença no número de série do FDR instalado, o operador apresentou uma Ficha de Discrepância, registrando a substituição do equipamento. Contudo, tal ficha não apresentava a data da realização do serviço e não estava acompanhada da Ordem de Serviço. Assim, não foi possível determinar quando o FDR encontrado na aeronave foi instalado.

Considerando que um FDR foi totalmente checado e compensado entre 20 e 21 DEZ 2005, sem que fosse indicado o seu número de série; considerando que a aeronave atendia os requisitos, após a IAM realizada em 20 DEZ 2005, e que o FDR existente na aeronave no momento do acidente não estava funcionando e somente

possuía dados do ano de 2003, admite-se tais fatos como evidências de que o FDR encontrado foi instalado na aeronave entre 21 DEZ 2005 e a data do acidente. Admite-se também que o equipamento, ou estava inoperante por ocasião de sua instalação, ou foi instalado incorretamente, de forma que não funcionava, revelando que os serviços de manutenção não estavam sendo conduzidos de modo adequado.

O CVR da aeronave também não estava operacional antes do voo, pois as conversações registradas referiam-se a um voo realizado em data anterior a do acidente.

De acordo com a MEL da aeronave, era requerido que pelo menos um dos equipamentos de gravação estivesse funcionando e que houvesse uma previsão de reparo do outro, em até três dias. No entanto, não havia qualquer registro no Livro de Bordo a respeito de possíveis anormalidades desses equipamentos.

Como os equipamentos não estavam funcionando e eles forneciam informações dessa condição aos pilotos que, por sua vez, deveriam verificá-los, observa-se que a tripulação decolou descumprindo a MEL da aeronave. Tal comportamento denota uma cultura de segurança de voo pouco valorizada por parte dos tripulantes, situação agravada por ter tido a participação do ASV da empresa.

O não lançamento das panes dos gravadores de voz e de dados evidencia que os indícios observados, em 13 ABR 2006, por ocasião da auditoria dos técnicos do DAC, estavam corretos com relação ao não lançamento de panes por parte de alguns pilotos, no Livro de Bordo.

Tal prática, associada à incompatibilidade encontrada entre as horas dos motores, constantes do Livro de Bordo, e as Ordens de Serviço, denota uma carência de supervisão da empresa na execução de suas operações.

Devido às condições meteorológicas adversas e talvez influenciados pela sugestão da outra aeronave que vinha do Rio de Janeiro, de que provavelmente a 4500 ft seria possível cumprir a rota em condições visuais, os pilotos decidiram cancelar o plano IFR e prosseguir VFR, no FL045, logo após a decolagem.

Analisando-se as condições meteorológicas previstas para a região, verifica-se que a previsão era de, durante todo o dia, ocorrer situações de obscurecimento da Serra do Mar.

A previsão meteorológica pôde ser confirmada pela rápida mudança das condições do tempo na região de São Pedro da Aldeia, mudando de poucas nuvens a 1500 ft, para uma situação de tempo nublado, com teto a 1500 ft.

Segundo informações obtidas das cartas prognóstico, do depoimento do comandante, que decolou 10 minutos depois do PT-FSE, do piloto do helicóptero da Marinha e de várias testemunhas no local do acidente, as condições meteorológicas eram completamente inadequadas ao voo visual.

A mudança no nível de voo a ser seguido não foi precedida de uma preparação adequada, havendo a necessidade dos pilotos realizarem novas mudanças de nível e de proa na rota, em virtude da meteorologia.

Ao solicitar prosseguir sob regras VFR, coube ao piloto em comando providenciar sua própria separação em relação a obstáculos e demais aeronaves, por meio da visão.

Apesar de a empresa possuir um plano de voo repetitivo para aquela rota, havia o hábito entre os pilotos de, sempre que possível, quando a 30 NM do VOR de Maricá, cancelar o plano de voo IFR, prosseguindo sob regras VFR, em uma altitude abaixo da

previamente estabelecida. Tal procedimento permitia encurtar o tempo de vôo para o pouso no aeroporto Santos Dumont e, também, proporcionava aos pilotos uma maior familiarização com a região.

É possível que a grande familiarização com a região tenha elevado excessivamente a autoconfiança do comandante-instrutor, levando-o a influenciar na tomada de decisão errada da tripulação, em optar por cancelar o vôo IFR.

Quando estava na proa de Maricá, a tripulação solicitou autorização para descer para 2000 ft para desviar de uma formação e, 8 min depois, informou que iria curvar à esquerda, para se aproximar do litoral e livrar formações ao norte.

Analisando-se a Carta Aeronáutica de Pilotagem, pôde-se constatar que as elevações do terreno na região na qual se encontrava a aeronave variavam entre 1900 ft e 2330 ft. Portanto os pilotos estavam voando em altitude inferior às elevações da região e com a visibilidade comprometida por formações meteorológicas e pela pouca iluminação do dia, visto que já estava próximo ao horário do por do sol.

Nesse momento, o controle Aldeia, embora estivesse dando assessoramento ao vôo, já que a aeronave encontrava-se sob sua jurisdição, não possuía uma visualização do seu tráfego, por não dispor do acompanhamento radar.

O acompanhamento radar só era possível através do APP-GL. No entanto, devido à aeronave se encontrar em uma altitude baixa, dentro da área de influência do Controle Aldeia e, em razão do acordo operacional existente, toda a coordenação com o tráfego encontrava-se sob responsabilidade do Controle Aldeia, não foi possível adotar ações que pudessem reverter a situação.

Observa-se que os pilotos tentaram prosseguir em condições visuais, optando por não cancelar o plano VFR. Uma alteração no plano de vôo para IFR resultaria numa ascensão para um nível de vôo por instrumentos, o que implicaria em maior tempo de vôo e mudança no procedimento para aproximação no destino. Entretanto tal decisão resultaria em maior segurança para o vôo.

A avaliação das condições meteorológicas, horário do por do sol e da altitude de vôo mantida, levando os pilotos prosseguirem no vôo visual, abaixo dos limites mínimos previstos, mostrou-se inadequada, uma vez que resultou na entrada em nuvens, vindo a colidir com o terreno.

Caso a aeronave estivesse equipada com GPWS, os pilotos teriam informações de alerta quanto à proximidade com o terreno, entretanto a legislação em vigor determinava a obrigatoriedade deste equipamento apenas para as aeronaves à reação. Para aeronaves com motores a turbina, fabricadas em, ou antes, de 01 JAN 2004, tal restrição somente seria aplicada após 31 DEZ 2007.

As características do impacto com o terreno, associadas às imagens radar da trajetória da aeronave, denotam que ela mantinha o vôo nivelado. Tal condição de vôo, somada às informações meteorológicas colhidas, evidencia que a tripulação não visualizou o Pico da Pedra Bonita por este estar encoberto por nuvens.

O transporte de passageiros em vôo VFR, sob condições inferiores aos mínimos estabelecidos, contraria as regras de tráfego aéreo e os regulamentos de aviação civil.

Observa-se que o comandante em instrução estava recebendo instrução em rota, com a finalidade de ser qualificado naquele tipo de aeronave. As ações adotadas demonstraram uma inadequação para o seu processo de formação, evidenciando uma carência dos conceitos doutrinários de segurança de vôo, bem como ineficaz supervisão da execução de suas operações.



Devido à falta dos registros de gravação de voz, não se pôde verificar como estava sendo desenvolvido o gerenciamento dos recursos de cabine, porém verificou-se que o resultado não foi adequado, uma vez que houve a inobservância de normas operacionais que comprometeram a segurança do vôo realizado.

Verificou-se a existência de uma idéia equivocada de CRM na empresa, pois tal conceito estava associado a um relacionamento amistoso na cabine e não ao gerenciamento eficaz das tarefas afeta a cada tripulante. Por ser uma filosofia operacional, o CRM abarca um universo maior de fatores. Estabelecer uma boa relação entre os tripulantes não garante, por si só, uma atividade aérea segura, é preciso que, neste contexto, haja padronização, e, para isso, as regras devem estar bastante claras e devem ser compreendidas adequadamente por todos os envolvidos.

Para a formação de um comportamento padronizado é necessário um setor de treinamento estruturado e organizado, com pessoal designado para implementação do Programa de Treinamento proposto, fato que não ocorria na empresa, apesar de sua estrutura existente estar em acordo com a legislação vigente.

O acompanhamento do inter-relacionamento dos tripulantes poderia ter sido avaliado na instrução do curso de CRM. Contudo, embora tal curso tenha sido aplicado pela empresa, não foram encontrados os registros de participação do comandante-instrutor no mesmo.

A legislação sobre treinamento de CRM determinava que a empresa mantivesse o controle do pessoal quanto ao treinamento, não determinando a existência de registros de presença, o que compromete o controle da participação nas atividades educativas.

Corroborando a carência de controle nas atividades educativas, foi apresentada uma Ficha de Avaliação de Proficiência de Treinamento LOFT do comandante-instrutor, sendo que o referido documento não apresentava as informações padrão.

Foi reportado que o comandante-instrutor algumas vezes executava tarefas que cabiam aos co-pilotos. Isto, por um lado, poderia representar um certo conforto para os pilotos mais novos, menos experientes, mas, por outro, um prejuízo quanto ao aprendizado. Tal fato reforça a carência do conceito de CRM existente na empresa.

Em razão da inexistência dos registros do CVR, não se pode afirmar claramente qual dos comandantes operava a aeronave. Devido a isso, não é possível concluir quais as ações que estavam sendo executadas pelo comandante-instrutor ou pelo comandante em instrução. Contudo, pode-se inferir que houve complacência de um para com a atitude do outro, em prosseguir à baixa altura, sob condições de visibilidade desfavoráveis.

Embora a empresa tenha apresentado um Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, ela não cumpriu plenamente o previsto no respectivo Programa.

O cumprimento do PPAA, através de ações programadas, visa eliminar a ocorrência de acidentes aeronáuticos. A realização das atividades de prevenção torna a operação mais segura e garante a preservação dos meios humanos e materiais.

A atividade educativa, prevenção CFIT, que aprimoraria os conhecimentos dos tripulantes quanto aos seus riscos, embora estivesse prevista no PPAA, não possuía registros que comprovassem a sua realização até a data do acidente.

Pode-se afirmar que o descumprimento do PPAA indica uma inadequada disseminação e manutenção de cultura de operação em consonância com os preceitos

da segurança de vôo, na qual se destaca o não cumprimento do padrão de operação estabelecido.

## 5. CONCLUSÃO

### 5.1 Fatos

- a. os pilotos estavam com os seus CCF válidos;
- b. os pilotos estavam com seus CHT e Certificados IFR válidos;
- c. os pilotos eram qualificados e possuíam experiência necessária para realizar o vôo;
- d. a aeronave encontrava-se dentro dos limites estabelecidos de peso e balanceamento;
- e. os serviços de manutenção foram considerados periódicos, porém não eram adequados;
- f. o comandante-instrutor era o Agente de Segurança de Vôo da empresa;
- g. a empresa estava autorizada a realizar transporte aéreo público de passageiros, cargas e malas postais em operações complementares, segundo as regras do RBHA 135;
- h. as atividades previstas no PPAA, que abordavam temas envolvendo CFIT, não possuíam registros que pudessem comprovar a participação de tripulantes;
- i. a aeronave possuía um Certificado Provisório de Registro e Aeronavegabilidade, emitido em 22 FEV 2006, e válido até 23 ABR 2006, sem observações quanto a operação comercial da aeronave;
- j. o Órgão Regulador comunicou, através de uma mensagem fax, de 12 JAN 2006, que havia decidido incluir a aeronave nas Especificações Operativas da empresa;
- k. a IAC 119-1001B, informa que uma aeronave é incluída nas Especificações Operativas de uma empresa, quando ocorre a revisão das referidas EO;
- l. a aeronave não foi incluída nas Especificações Operativas da empresa;
- m. após a decolagem de Macaé, a tripulação solicitou o cancelamento do plano de vôo por instrumentos, prosseguindo o vôo no FL 045;
- n. em rota, a tripulação solicitou ao Controle Aldeia descer a 2000 ft para livrar uma formação, tendo sido autorizada;
- o. o equipamento radar do Controle Aldeia encontrava-se em pane;
- p. a tripulação informou ao Controle Aldeia que iria curvar à esquerda, para se aproximar do litoral e livrar formações ao norte;
- q. as condições meteorológicas não favoreciam o vôo visual;
- r. a aeronave colidiu com o Pico da Pedra Bonita, a 1920 ft;

- s. a última Ficha de Instrumentos de Equipamentos de Vôo – FIEV, relativa à aeronave, porém sem a data de preenchimento, indicava que a mesma era equipada com um GPWS, e que o FDR e o CVR atendiam os requisitos operacionais;
- t. a aeronave não possuía GPWS;
- u. o FDR que se encontrava instalado na aeronave não estava funcionando, sendo seu último registro referente a um vôo realizado em 17 FEV 2003;
- v. o FDR que se encontrava instalado na aeronave, possuía o s/n diferente do constante no *Aeroplane Log Book* e no Mapa Informativo de Controle de Componente da Aeronave;
- w. o CVR não estava funcionando, sendo os registros referentes a um vôo realizado antes do acidente;
- x. a aeronave ficou completamente destruída; e
- y. não houve sobreviventes.

## 5.2 Fatores contribuintes

### 5.2.1 Fator humano

#### Aspecto Psicológico – Contribuiu

Verificou-se que a tomada de decisão da tripulação de cancelar o plano IFR, para prosseguir VFR, à baixa altitude e em condições de visibilidade não favoráveis, foi inadequada, havendo complacência dos pilotos com tal decisão.

É possível que o pleno conhecimento da região obtido pelo comandante-instrutor tenha levado-o a excesso de autoconfiança, influenciando na decisão tomada.

A cultura organizacional da empresa mostrou-se complacente por não inibir a adoção de procedimentos incompatíveis com a segurança de vôo, como os vôos à baixa altitude realizados pelo comandante-instrutor.

#### Aspecto Operacional

##### a. Julgamento – Contribuiu

Houve inadequada avaliação da situação por parte da tripulação, levando-os a voar em altitude inferior as dos limites de segurança, sob condições visuais impróprias ao vôo visual, resultando na colisão da aeronave com uma elevação.

##### b. Coordenação de Cabine – Contribuiu

A utilização dos recursos humanos para a operação da aeronave mostrou-se inadequada em virtude da inobservância das normas operacionais, levando os tripulantes a realizarem vôo de transporte de passageiros à altitude inferior as dos limites de segurança, sob condições visuais inadequadas.

##### c. Planejamento – Contribuiu

A preparação para o vôo mostrou-se inadequada uma vez que a tripulação não realizou uma análise meteorológica apropriada do nível de vôo realizado, haja vista que as condições previstas para a região eram de obscurecimento da Serra do Mar e áreas adjacentes por nuvens baixas e/ou nevoa úmida, principalmente nas encostas de montanha.

d. Condições Meteorológicas Adversas – Contribuíram

As condições meteorológicas reinantes na região impossibilitavam a realização do vôo visual, resultando no encobrimento da elevação com a qual a aeronave colidiu.

e. Indisciplina de Vôo – Contribuiu

Os pilotos descumpriram intencionalmente as regras de tráfego aéreo e normas da aviação civil, sem motivo justificado, realizando vôo à baixa altura, sob condições de visibilidade inferiores aos limites estabelecidos para vôo VFR, vindo a colidir com uma elevação.

f. Supervisão – Contribuiu

A empresa não adotou medidas de supervisão adequadas, possibilitando a existência de uma cultura de segurança de vôo pouco desenvolvida, que impediu que se pudessem identificar, antecipadamente, as atitudes tomadas pelo tripulante acidentado e o conceito equivocado de CRM existente na empresa, os quais representavam um potencial de risco para suas operações, bem como pelo não cumprimento de algumas medidas educativas previstas no seu PPAA.

### 5.2.2 Fator material

Não contribuiu.

---

Em, 19 / 03 / 2007.