RESERVADO

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL

Of nº 017 /DIPAA/R- 00360

Rio de Janeiro, 30.08.2005

Do: Diretor-Geral
Ao: Sr. Chefe do CENIPA

Assunto : Incidente Aeronáutico
Anexo : RELIN.

1 Trata o presente expediente de Relatório de Incidente – RELIN referente à aeronave PT-MVA (12/11/03).

2 Encaminho-o em cumprimento ao estabelecido na NSCA 3-6, de 19 Mai 03.

R C Maj Brig Ar Jorge Godinho Barreto Nery
Diretor-Geral

100 ANOS

Cópias:
DIPAA.....01
TOTAL.....01

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENIPA
SIGILOSO
Em 22/09/05
Nº R-620

RESERVADO

PROT. N. AER.
0701 R-002561/2005

F-0365

RELATÓRIO DE INCIDENTE

1

CENIPA 01

SIPAER — O HOMEM, O MEIO, A MÁQUINA

CENIPA

ORGANIZAÇÃO

DAC

MATRÍCULA DA AERONAVE

PT-MVA

DATA DO INCIDENTE

12/11/03

GRAVE (S / N)

S

TIPO DE OCORRÊNCIA

CAUSADO POR FENÔMENO METEOROLÓGICO

Nº DA FOLHA	FOLHAS E DOCUMENTOS ANEXADOS	QTD
2	DO INCIDENTE; DA AERONAVE; DOS TRIPULANTES	01
3	HISTÓRICO; LESÕES; DANOS A TERCEIROS; PROCEDIMENTOS LEGAIS	01
4	DANOS SOFRIDOS PELA AERONAVE	01
5	CROQUI	02
6	FOTOGRAFIAS	01
7	REINCIDÊNCIA; ANÁLISE	09
8	ANÁLISE (continuação)	01
9	CONCLUSÃO / FATOS	02
10	CONCLUSÃO / FATORES CONTRIBUINTES	02
11	RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA	X
12	PROPOSTAS DE RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA	01
13	CUSTO DA INV. E OUTRAS INF. ADMIN.; DIVULGAÇÃO; AÇÕES CORRET/PREV. JÁ EXEC E INF. ADIC: OUTROS PARTICIPANTES	01
14	COMANDO INVESTIGADOR OU EMPRESA - PARECER E DETERMINAÇÕES	01
15	COMANDO INVESTIGADOR OU EMPRESA - RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	X
16	ENDOSSO PELA CCI - PARECER E DETERMINAÇÕES	X
17	ENDOSSO PELA CCI - RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	08
	ANEXOS TOTAL	

OSV, ASV OU EC RESPONSÁVEL PELA INVESTIGAÇÃO

João Maria Fonsêca – Ten Cel Av R/1

NOME E ASSINATURA

CARTÃO SIPAER Nº 84031

LOCAL E DATA

RJ ,

DISTRIBUIÇÃO PREVISTA

ORIGINAL - À CCI
CÓPIAS - CENIPA, COMANDO DE OUTRAS AERONAVES ENVOLVIDAS E ARQUIVO LOCAL.

CHEFE DA DIPAA, SPAA, OU SIPAA

Rufino Antonio da Silva Ferreira – Ten Cel Av.

NOME E ASSINATURA

CARTÃO SIPAER Nº 88.140

LOCAL E DATA

RJ,

2-out-98

F-0366

CENIPA
Seção de Pesquisa
Data 16/11/05

2

1 DO INCIDENTE

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/03	PT-MVA

LOCAL: N 12 19 47,64 W029 53 08,16 (1)

MUNICÍPIO: ÁGUAS INTERNACIONAIS (2) | UF (3) | COMAR (4)

OUTRAS ANV ENVOLVIDAS: ☐SIM ☒NÃO — MATRÍCULAS (6)

FASE DE OPERAÇÃO: CRUZEIRO

ELO SIPAER: DIPAA (7) | HORA LOCAL: 06:10Z (8) | PERÍODO (9): ☐DIA ☒NOITE

PLANO DE VÔO (10): ☒IFR ☐VFR ☐VFR ESPECIAL ☐VOCOM ☐NENHUM

LOCALIZAÇÃO

☐EM AERÓDROMO ⇒ REGISTRADO OU HOMOLOGADO ☐ SIM ☐ NÃO

☒FORA DE AERÓDROMO ⇒ COORDENADAS: N12 19 47,64 W 029 5308,16

ROTA PROPOSTA

DE: SBGR ☐VÔO LOCAL

PARA: LFPG

2 DA AERONAVE

FABRICANTE	MODELO	Nº DE SÉRIE (SE CIVIL)	CERTIF DE AERONAVEGABILIDADE
AIRBUS	A-330 (14)	232 (15)	☒VÁLIDO ☐VENCIDO ☐SUSPENSO (16)

OPERADOR (13): TAM Linhas Aéreas S/A

ENDEREÇO E TELEFONE (SE CIVIL) (17): Rua Gal. Pantaleão Teles, 210 - Jd. Aeroporto

PREENCHA OS CAMPOS 19, 20 E 21 SOMENTE SE PERTINENTES AO TIPO DE INCIDENTE E REGISTRE O Nº DE SÉRIE DE MOTORES E HÉLICES SOMENTE SE DANIFICADOS.

MARCA E MODELO DO MOTOR: NÃO APLICÁVEL (19)

MARCA E MODELO DA HÉLICE: NÃO APLICÁVEL (20)

	M1	M2	M3	M4	H1	H2	H3	H4
HORAS TOTAIS								
HORAS APÓS								
Nº DE SÉRIE								

3 DOS TRIPULANTES

FUNÇÃO A BORDO (VIDE MANUAL): PF (22)

NOME / QUALIFICAÇÃO OPERACIONAL (VIDE MANUAL): HOSANO JULIO OLIVEIRA MAIA/CMTE. (23)

ENDEREÇO E TELEFONE (SE CIVIL): AV.Pe. ANTONIO JOSÉ DOS SANTOS,530/131 CIDADE MONÇÕES SÃO PAULO-SP (24)

IDADE: 49 (25)

CERTIF. CAPAC. FÍSICA OU CARTÃO DE SAÚDE (26): ☒VÁLIDO ☐VENCIDO ☐DESC ☐N POSSUI

CERTIFICADO DE HABILITAÇÃO TÉCNICA (27): ☒VÁLIDO ☐VENCIDO ☐DESC ☐N POSSUI

CERTIFICADO IFR OU CVI (28): ☒VÁLIDO ☐VENCIDO ☐DESC ☐N POSSUI

CÓDIGO DAC (CIVIL): 337675 (29)

ESCOLA DE FORMAÇÃO: CFPM (30)

ANO: 1973 (31)

HORAS DE VÔO:	TOTAL	ULT. 30 DIAS	ULT. 24 h	NESTE MODELO
	10.592:0 (32)	41:29 (33)	00:00 (34)	TOTAL: 4205:0 ULT. 30 DIAS: 41:29 (35)

FUNÇÃO A BORDO (VIDE MANUAL): PNF (36)

NOME / QUALIFICAÇÃO OPERACIONAL (VIDE MANUAL): PATRÍCIA CAVALCANTE BERNARDT/CO-PILOTO (37)

ENDEREÇO E TELEFONE (SE CIVIL): RUA JOVINA,86/93 VILA MASCOTE SÃO PAULO -SP (38)

IDADE: 35 (39)

CERTIF. CAPAC. FÍSICA OU CARTÃO DE SAÚDE (40): ☒VÁLIDO ☐VENCIDO ☐DESC ☐N POSSUI

CERTIFICADO DE HABILITAÇÃO TÉCNICA (41): ☒VÁLIDO ☐VENCIDO ☐DESC ☐N POSSUI

CERTIFICADO IFR OU CVI (42): ☒VÁLIDO ☐VENCIDO ☐DESC ☐N POSSUI

CÓDIGO DAC (CIVIL): 752451 (43)

ESCOLA DE FORMAÇÃO: AEROCLUBE DE MARICÁ (44)

ANO: 1994 (45)

HORAS DE VÔO:	TOTAL	ULT. 30 DIAS	ULT. 24 h	NESTE MODELO
	4045:0 (46)	24:25 (47)	00:00 (48)	TOTAL: 995:0 ULT. 30 DIAS: 24:25 (49)

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/2003	PT-MVA

4 HISTÓRICO

A aeronave efetuava o JJ9480, sob as regras do RBHA 121, tendo decolado do Aeroporto Internacional de Guarulhos (SBGR), às 01:14UTC, com destino a Paris, Aeroporto Internacional Charles de Gaulle (LFPG), transportando 159 passageiros e 14 tripulantes.

Após, aproximadamente 05:00h de vôo, ainda no período noturno (06:10UTC), a aeronave em vôo de cruzeiro, no FL360, atravessou uma zona de turbulência severa. Como conseqüência, houve pequenas avarias internas, que não afetaram o prosseguimento do vôo e a aeronave pousou em condições normais.

Com isso, 26(vinte e seis) passageiros sofreram lesões leves.

50

5 LESÕES

INFORME A QUANTIDADE:

TRIPULANTE		PASSAGEIRO		TERCEIRO	
0 1 LEVE	1 3 LESO	2 6 LEVE	1 3 3 LESO	0 0 0 LEVE	

51

6 DANOS A TERCEIROS

HOUVE ? xNÃO ☐SIM

SOMENTE PARA AERONAVES MILITARES OPERADAS PELO MAER (NSMA 3-8):

- JÁ FOI DESIGNADA A O.M. RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO ? ☐NÃO ☐SIM
- O TERMO DE AVALIAÇÃO DE DANOS JÁ FOI ENCAMINHADO ? ☐ NÃO ☐SIM

- DESCRIÇÃO DOS DANOS:

- VALOR :

52

7 PROCEDIMENTOS LEGAIS

AVIAÇÃO MILITAR	AVIAÇÃO CIVIL
☐SINDICÂNCIA	☐BOLETIM DE OCORRÊNCIA POLICIAL
☐INQUÉRITO ADMINISTRATIVO	☐INQUÉRITO POLICIAL
☐INQUÉRITO POLICIAL MILITAR	☐TERMO DE TRANSFERÊNCIA (CENIPA 13)
☐INVENTÁRIO (CENIPA 14)	☐INVENTÁRIO (CENIPA 14)
☐OUTROS ____	☐OUTROS

53

8 DANOS SOFRIDOS PELA AERONAVE

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/03	PT-MVA

SE REFERENTE A OUTRA AERONAVE, INFORME A MATRÍCULA

AVIÃO

COMPONENTE		IRRECUPERÁVEL *	GRAVE	LEVE	NENHUM
HÉLICE	Nº 1				
	Nº 2				
	Nº 3				
	Nº 4				
MOTOR	Nº 1				X
	Nº 2				X
	Nº 3				
	Nº 4				
FUSELAGEM					X
TREM DE POUSO					X
ESTABILIZADOR HOR.					X
PROFUNDOR					X
ESTABILIZADOR VERT.					X

COMPONENTE		IRRECUPERÁVEL *	GRAVE	LEVE	NENHUM
LEME DIREÇÃO					X
ASA ESQUERDA					X
FLAP ESQUERDO					X
AILERON ESQUERDO					X
ASA DIREITA					X
FLAP DIREITO					X
AILERON DIREITO					X
ASSENTOS	FRENTE				X
	TRAS.				X
SISTEMAS	COMBUST.				X
	LUBRIF.				X
	ELÉTRICO				X
	HIDRÁULIC.				X

HELICÓPTERO

COMPONENTE	IRRECUPERÁVEL *		GRAVE		LEVE		NENHUM	
	Nº 1	Nº 2	Nº 1	Nº 2	Nº 1	Nº 2	Nº 1	Nº 2
MOTORES								
ROTOR PRINCIPAL								
TRANSMISSÃO								
ESTRUTURA								
CABINE PILOTO								
CABINE PAX								
CONE DE CAUDA								
TREM DE POUSO								

COMPONENTE		IRRECUPERÁVEL *	GRAVE	LEVE	NENHUM
ESTABILIZADORES					
ROTOR DE CAUDA					
SISTEMAS	ELÉTRICO				
	COMBUST.				
	HIDRÁULIC.				
ASSENTOS	FRONTAIS				
	TRASEIROS				

(* ECONOMICAMENTE IRRECUPERÁVEL)

CUSTO DE RECUPERAÇÃO DA AERONAVE

Informe os valores abaixo se disponíveis até o fim da investigação

Estas informações deverão constar da informação do custo do acidente conforme NSMA 3-6

Total realizado em moeda nacional

Total realizado em moeda estrangeira (U$

Total em homem/hora

Observações adicionais:

NIL

9 CROQUI

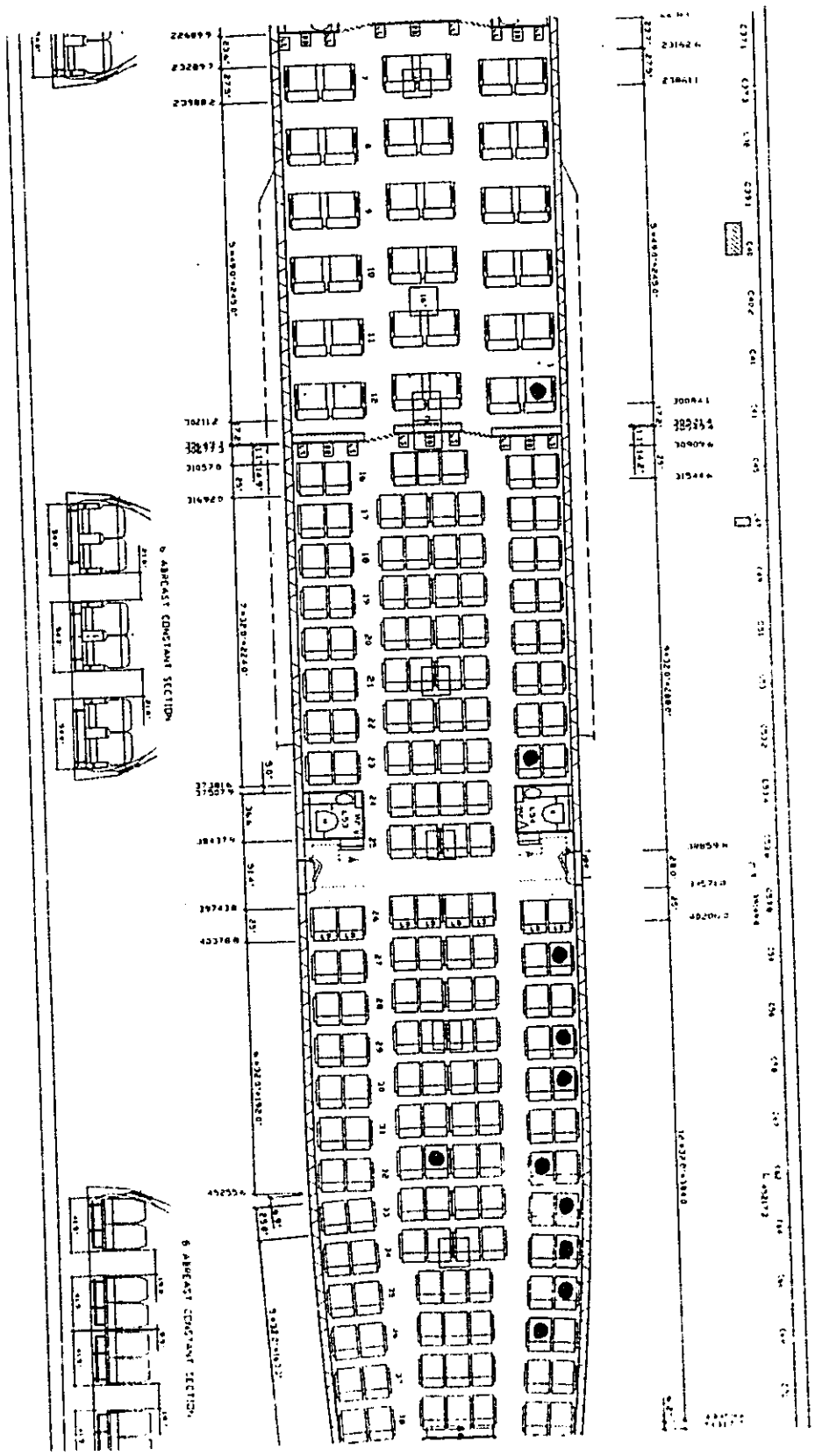
ESCALA
☐NÃO ☐SIM
1:

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/03	PT-MVA

(Para descrição ou esclarecimentos sobre este croqui, utilize a folha CONTINUAÇÃO , com as legendas utilizadas.)

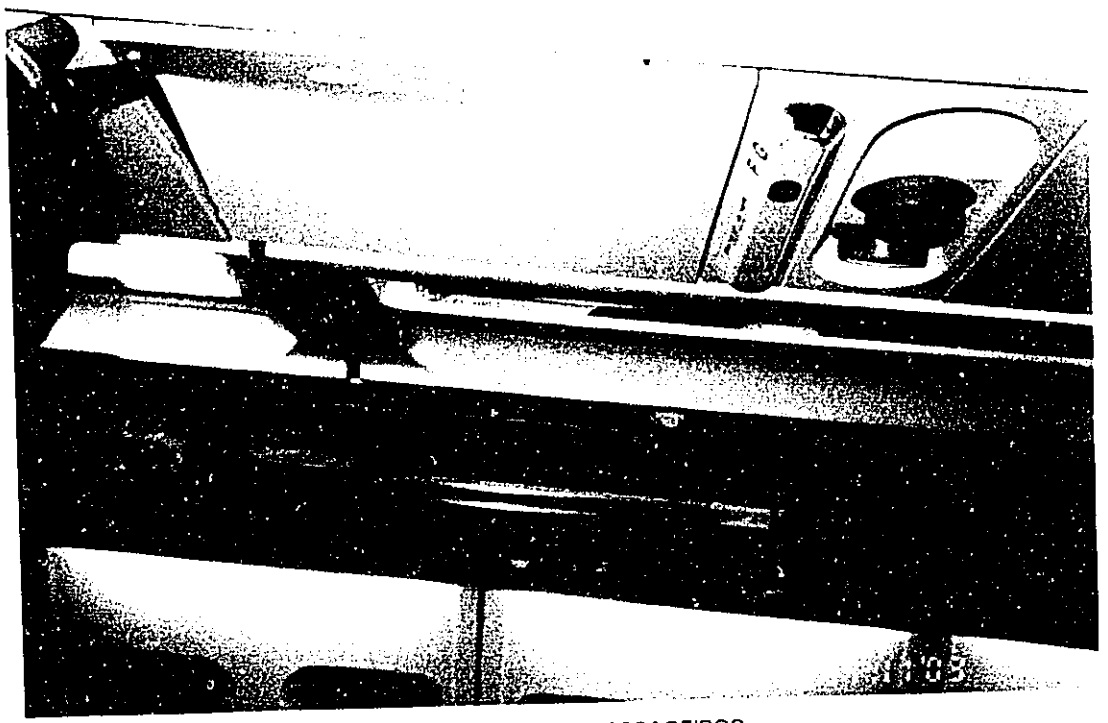
☐SITUAÇÃO DA ANV ☐TRAJETÓRIA DA ANV

☐LOCALIZAÇÃO DAS ☐DADOS SOBRE A PISTA ☒OUTROS (DESCREVA) DISPOSIÇÃO DOS PAX FERIDOS

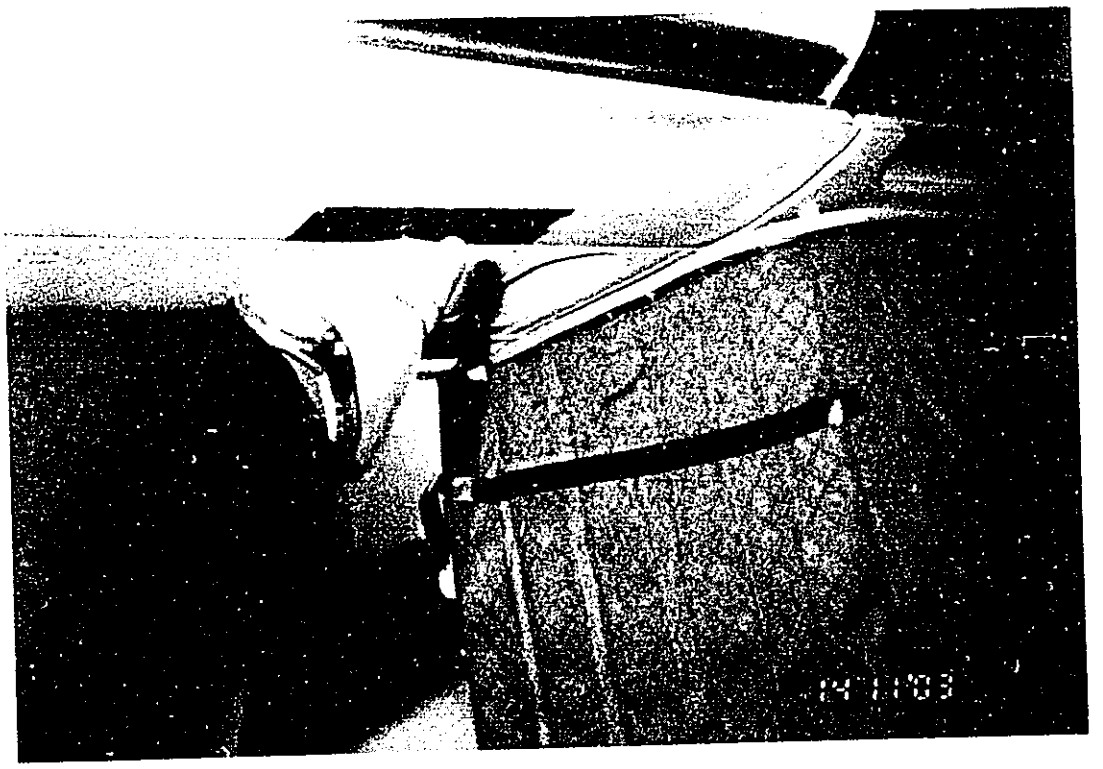


10 FOTOGRAFIAS

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRICULA DA ANV
	12/11/03	PT-MVA



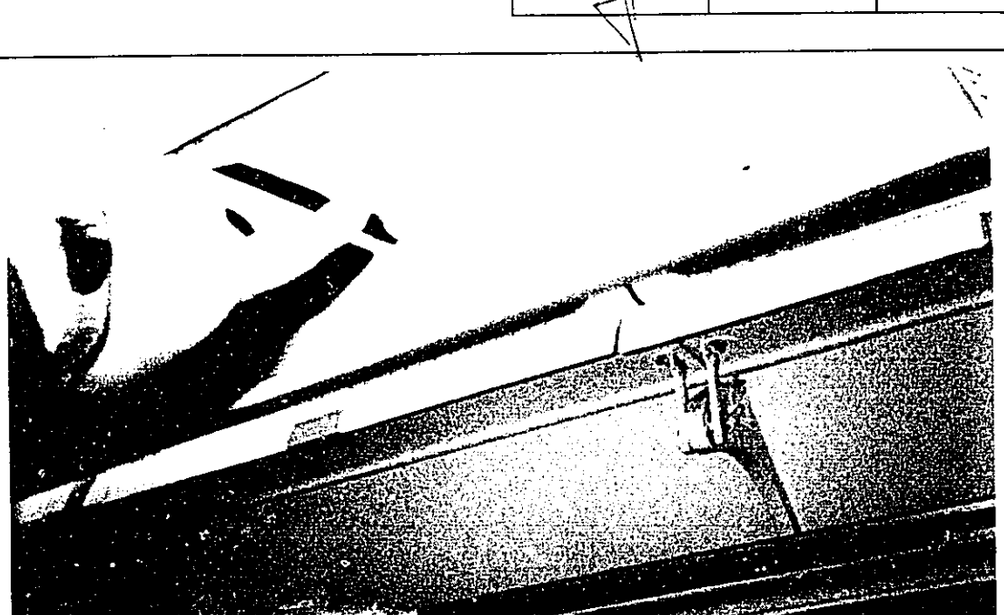
LEGENDA: DANOS NO "BIN" CAUSADOS PELO CHOQUE DE UM DOS PASSAGEIROS



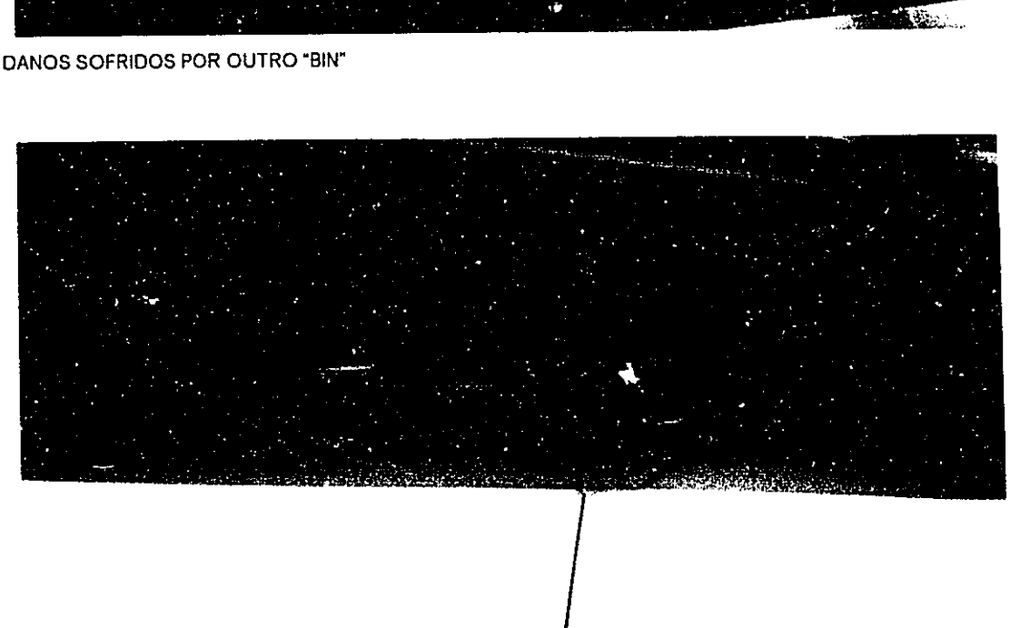
LEGENDA : IDEM A ANTERIOR

10 FOTOGRAFIAS

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRICULA DA ANV
	12/11/03	PT-MVA



LEGENDA: DANOS SOFRIDOS POR OUTRO "BIN"



LEGENDA · OUTRA VISTA DOS DANOS

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/03	PT-MVA

11 REINCIDÊNCIA

TEM CONHECIMENTO DE ALGUM INCIDENTE OU SIMILAR JÁ OCORRIDO ?

☐ SIM DESCREVA A SUA OPINIÃO SOBRE OS MOTIVOS DA REINCIDÊNCIA.

☒ NÃO

57

12 ANÁLISE

ESTABELEÇA A RELAÇÃO DE CAUSA E EFEITO, ABRANGENDO OS FATORES HUMANO , MATERIAL E OPERACIONAL.

1. **Informações sobre pessoal envolvido:**

1A. HORAS DE VÔO:	COMANDANTE	COPILOTO
TOTAL	10.592:0	4.045:0
TOTAL NO MODELO	4.205:0	995:0
ÚLTIMOS 30 DIAS	41:29	24:25
ÚLTIMAS 24 HORAS	0:00	0:00

1B. FORMAÇÃO:

O comandante é diplomado pelo CFPM (CENTRO DE FORMAÇÃO DE PILOTOS MILITARES DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA) em Natal-RN, tendo sua formação sido realizada no ano de 1973.

A co-piloto recebeu instruções de vôo no Aeroclube de Maricá-RJ, tendo sido formada na turma de 1994 daquele Aeroclube.

1C. Validade e categoria das licenças e certificados:

O comandante possui licença de PLA Nº 02705, e os Certificado de Habilitação Técnica, por Instrumento e de Capacidade Física válidos.

A co-piloto, do mesmo modo, possui licença de Piloto Comercial Nº 14770, e os Certificados de Habilitação Técnica, Instrumentos, e de Capacidade Física válidos.

1D. Qualificação e Experiência de vôo para o tipo da missão:

O comandante e o co-piloto são qualificados e possuem experiência suficiente para o tipo de vôo que estavam realizando.

58

12 **ANÁLISE (CONTINUAÇÃO)**

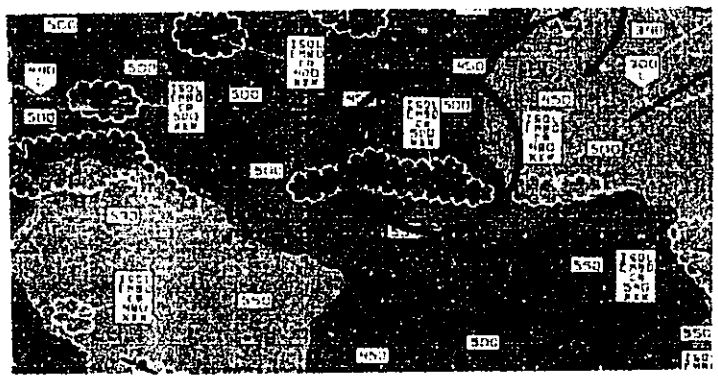
INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/2003	PT-MVA

2. **Informação sobre a aeronave:**

A aeronave modelo A-330, fabricada pela AIRBUS, de Nº de Série 232, estava com o certificado de aeronavegabilidade válido e com as inspeções regulares em dia. Contava, à época do incidente, com 17.185h e 3682 ciclos, tendo passado por um "Check C" e um "Check" estrutural de 05 anos.

3. **Informações Meteorológicas:**

Conforme foto de satélite da rota (Anexo 1), bem como dados da Carta-Prog. (Abaixo e Anexo 1), estava prevista instabilidade na rota, principalmente sobre o oceano, com a presença de CB´s isolados e embutidos. Segundo declaração do CMT, apesar da rota estar com muito CB, ele não precisou fazer desvio na sua trajetória. Houve somente a passagem por esta turbulência severa, repentina e inesperada.



Fragmentos do livro Severe Weather Flying, de Dennis Newton, piloto de pesquisas meteorológicas.

"The vast majority of icing encounters...occur with outside air temperatures between 0 and –10° C. Below -20° C icing is a very rare event...This is a statistical conclusion, however, and should not to be taken as gospel...It is possible to get plenty of ice at colder temperatures...in a couple of exceptional cases..."

"The first rule is, *stay out of building cumulus* (grifo do autor)...All cold-temperature bets are off in very energetic Cu's or Cb's, however, they have been known to be wet down to temperatures of –40° C, and possibly colder..."

"Typical collection efficiencies...are 95 percent of more for small components such as pitot tubes and OAT probes"

"It begins with the cumulus (building) stage, characterized by building cloud and updraft. How much updraft? I have seen 3,000feet per minute any number of times."

Pela literatura pesquisada, o fenômeno que provavelmente poderia proporcionar uma formação de gelo de tal magnitude seria um CB em fase de desenvolvimento, com um updraft suficientemente forte para manter a água em estado liquido até a temperatura de – 40° C (OAT), no momento do acidente.

59 (cont.)

12 **ANÁLISE (CONTINUAÇÃO)**

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/2003	PT-MVA

4. Gravadores de Vôo:

4A. Cockpit Voice Recorder (CVR):

O CVR não possuía gravações do evento, pois o vôo era de aproximadamente 11:00h e a ocorrência deu-se aproximadamente com 05:00h após a partida, não sendo possível recuperar os 30 minutos do evento.

4B. Solid State Flight Data Recorder (SSFDR):

O Solid State Flight Data Recorder, HONEYWELL, P/N 980-4700-003, S/N 1936, foi retirado da aeronave após o pouso em Paris, pelas autoridades francesas. Sua leitura foi procedida normalmente pela AIRBUS, na França, e serviu de base para a análise da ocorrência. Os registros foram entregues à TAM e, posteriormente, foram encaminhados ao DAC, cerca de 8 meses após o evento, para análise e elaboração do RELIN.

5. Aspectos Organizacionais

Foi constatado que, de um modo geral, há uma preocupação exagerada, por parte dos tripulantes, em não incomodar os passageiros, mesmo que seja em detrimento de procedimentos operacionais. Contudo, mesmo em ambiente de negócios dominado pelas economias de mercado, pela competição global, os valores continuam sendo importantes para fazerem frente aos fatores externos. Tudo leva a crer que, dentre os valores estabelecidos pela Empresa, o passageiro ocupa o topo desta escala, quando na verdade a segurança do vôo deve estar acima de qualquer valor.

ANÁLISE DOS ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

A aeronave decolou de Guarulhos (SBGR) com destino à Paris (LFPG), em conformidade com o estabelecido no RBHA 121, às 01:14UTC do dia 12nov2003 a fim de executar o vôo JJ 9480.

A tripulação técnica era composta de 02 comandantes e um co-piloto, além de 11 comissários e todos estavam qualificados para realizar o vôo.

A aeronave encontrava-se com os certificados e revisões válidos.

O PT-MVA foi despachado de acordo com as nórmas previstas pela empresa, amparada nas normas em vigor do DAC.

A tripulação cumpria o que prevê a Lei 7.183, de 05 de abril de 1984, no que tange as jornadas de trabalho e folgas previstas.

Conforme planejamento de vôo, o *SR*: *Shear Ratio* (Anexo 05), índice de turbulência, indicava baixa intensidade para a rota pretendida.

A rota prevista, conforme Anexo 3, era *SBGR NEVE BGC UW56 MCL UG741 FLZ UN741 ROSTA UN749 PEWS UZ16 PECKY UN741 KEPER KEPE4W LFPG.*

Os níveis solicitados eram: *FL350 /MCL 370/ FLZ 360/ DIKEB 380/ TENKO 400.*

De acordo com as informações levantadas no decorrer da investigação, o vôo vinha se desenvolvendo em condições normais, segundo o planejamento previamente estabelecido.

A aeronave deveria ascender para o *FL380* após posição *DIKEB*, o que não foi possível, pois havia uma outra aeronave, também da TAM, com destino a Lisboa, 30 minutos à sua frente. Tal circunstância impediu a execução do procedimento previsto e, assim, o JJ9480 permaneceu no *FL360*.

59 (cont.)

12 **ANÁLISE (CONTINUAÇÃO)**

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/2003	PT-MVA

Conforme declaração do PNF, a mesma informou ao comandante que havia turbulência à frente, fez ajustes no radar, visualizou dois núcleos afastados de 30 a 40NM entre si. Porém como tinha um vôo da Empresa 40NM, à frente, no FL 380, e que não reportou nenhum problema, o PNF não expressou qualquer preocupação ao comandante acerca das formações meteorológicas.

Embora o aviso de atar cintos estivesse aceso, não foi feito *speech* no sentido de enfatizar a obrigatoriedade do seu uso, naquelas condições. Principalmente quando se tratar de vôos longos, onde os passageiros se encontram dormindo com uma manta que cobre a região pélvica, dificultando a fiscalização por parte dos comissários.

Após passar a posição *SAGRO*, ainda no *FL360*, estando sobre águas internacionais, quando já havia cumprido quase metade da etapa a ser voada, a aeronave sofreu turbulência severa, com fortes variações do fator de carga.

Os registros do *Solid State Flight Data Recorder - SSFDR* indicam que a aeronave estava no *FL360*, quando em torno de 06:10:06Z iniciou-se o evento ora investigado, com duração de 4 minutos e 20 segundos (Anexo 2 – Relatório da AIRBUS).

Às 06:09:40Z, ou seja, 26 segundos antes de se iniciar a seqüência de eventos, a velocidade da aeronave começou a aumentar e o fator de carga vertical também começou a ficar alterado para acima do normal.

Às 06:10:08Z, houve o acendimento da *Master Warning*, com perda do sistema do Piloto Automático, *ADR DISAGREE, AUTO-THRUST, FD's*, proteções de ângulo de ataque, forte oscilação vertical (G) e outras falhas relatadas conforme o Anexo 4.

Os tripulantes reagiram, aplicando simultaneamente *dual input* de *pitch up* e *pitch down*. Com isso, ocorreram abruptas e amplas variações de indicação de aceleração (VRTG) e sucessivos alertas de *Stall*, durante o vôo manual.

Imediatamente, após livrar a turbulência, alguns sistemas foram recuperados. Tal recuperação foi efetuada, de acordo com a leitura do *Check List*.

Porém, não foi possível recuperar todas as proteções, ficando a aeronave operando no modo *Alternate Law*.

Análise do Relatório da AIRBUS

....Utilizando os dados do *FDR*, a AIRBUS emitiu Relatório (Anexo 2), dividindo o evento em 3 fases, analisando os "*inputs*" de "*side-stick*" , as indicações de *Pilot Flight Display - PFD*, a trajetória e o funcionamento dos sistemas. O Relatório também se utiliza das informações do *Post Flight Report – PFR* e *Previous Leg Report – PLR*:

- A 1ª fase vai das 06:10:06Z até 06:10:21Z;
- A 2ª fase vai das 06:10:21Z até 06:11:00Z; e
- A 3ª fase vai das 06:11:00Z até 06:14:26Z.

Os dados mostram que a tripulação inicialmente reagiu conforme o recomendado, decrescendo a velocidade selecionada (de 0.81 para 0.80 *Mach*).

Ressalte-se que somente alguns parâmetros do ADR 1 (*Captain Side*) foram gravados no *FDR*; após 15 s a *CAS* gravada no *FDR* voltou para "normal"; houve várias tentativas de reengajar o piloto automático, umas com sucesso e outras não e, finalmente, a tripulação conseguiu reengajar o *AP* e *A/THR* permanecendo assim até o final do vôo. No momento do evento a aeronave estava com 192 toneladas e *AP1* engajado, como também o *A/THR*. A *CAS* era de 270 kts e o *Mach* 0,80 (*VMO/MMO* = 330 kts / 0,86).

59 (cont.)

12 **ANÁLISE (CONTINUAÇÃO)**

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/2003	PT-MVA

As tabelas de número 1 à 8 do referido anexo provêem os diferentes parâmetros gravados, assim como durante todo o evento por intermédio das figuras 0.1 à 0.4.

As figuras 1.1, 2.1, 3.1 e 4.1 demarcam os parâmetros longitudinais (*Longitudinal Axis*).
As figuras 1.2, 2.2, 3.2 e 4.2 definem os parâmetros laterais (*Lateral Axis*).
As figuras 1.3, 2.3, 3.3 e 4.3 apresentam a condição do *FMA* displays e do *AP*.
As figuras 1.4, 2.4, 3.4 e 4.4 estabelecem a condição do *EFCS* (*Electrical Flight Control System*) e modo de operação da aeronave (*Level of Law*).

FASE 1 – GMT 06:10:06 à 06:10:21

Cerca de 25 segundos antes desta fase (GMT 06:09:40) a velocidade começou a aumentar e o fator de carga vertical iniciou oscilações, neste caso pode-se inferir que a aeronave estava entrando numa área de turbulência e a tripulação reagiu diminuindo levemente o *Mach Number* selecionado (de 0,81 a 0,80 às GMT 06:09:50).

a) Descrição factual do evento dos parâmetros gravados no *FDR* (Figuras 1.1 à 1.4)

Durante essa fase notaram-se os seguintes parâmetros:
- *GMT* 06:10:06: *CAS1* (do *ADR1*) igual a 274 kts;
- *GMT* 06:10:07: *CAS1* de repente diminuiu para 163 kts; a altitude (do *ADR1*) também começou a diminuir de 36000 ft;
- *GMT* 06:10:08: o *Master Warning* , *AP1/FD1/FD2* e o *ATHR* foram desconectados e a *CAS1* voltou para 270 kts;
- *GMT* 06:10:09: a altitude atingiu 35700 ft (300ft abaixo da altitude selecionada);
- *GMT* 06:10:10: *CAS1* diminui novamente atingindo 120 kts; o modo de operação reverte de *Normal* para *Alternate Law* no *FCPC* (*Flight Control Primary Computer);*
- *GMT* 06:10:13: ambos os pilotos comandam o *side stick nose-up* (duplicando a intensidade, atingindo transitoriamente o valor máximo de *nose-up* aos *GMT* 06:10:14:), em seguida comandaram *nose-down*, atingindo também, transitoriamente, o valor máximo aos *GMT* 06:10:16);
- *GMT* 06:10:16: o fator de carga atinge 1.8g;
- *GMT* 06:10:16.5: a atitude de *Pitch* atinge 8° e o ângulo de ataque (*AoA*) 5.5°, ativando o alarme de *stall*;
- *GMT* 06:10:18.5: o fator de carga atinge -0.25g;
- *GMT* 06:10:19.5: a altitude ultrapassa *FL360*;
- *GMT* 06:10:20.5: o *side stick* é comandado para *nose-up* (somente pelo comando do comandante, atingindo 2/3 da deflexão total);
- *GMT* 06:10:21: *CAS1* igual a 257kts;
- *GMT* 06:10:22.5: o comando do *side stick* volta para a posição neutra; a atitude de *pitch* e de ângulo de ataque retornam ao normal.

59 (cont.)

12 ANÁLISE (CONTINUAÇÃO)

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/2003	PT-MVA

FASE 2 – *GMT* 06:10:21 à 06:11

a) Descrição factual do evento dos parâmetros gravados no *FDR* (Figuras 2.1 à 2.4)

Durante essa fase notaram-se os seguintes parâmetros:
- *GMT* 06:10:21: *CAS1* parece voltar ao valor normal (e.g. 257 kts);
- *GMT* 06:10:23: *AP1* (tanto o *FD1* e o *FD2*) foi reengajado (modo velocidade vertical);
- *GMT* 06:10:27: o *AP* longitudinal volta para o modo *OPEN DES*;
- *GMT* 06:10:29: o AP1 foi desconectado (não através do *push-button*, o aviso "*Master Warning*" acendeu nesse momento); o *ATHR* foi reengajado e voltou a atuar;
- *GMT* 06:10:33: o *AP1* foi novamente engajado;
- *GMT* 06:10:34: a altitude atingiu 36200 ft;
- *GMT* 06:10:35: o AP1 foi novamente desconectado;
- *GMT* 06:10:38: o comandante começou a aplicar o *side stick* (principalmente para *nose down*);
- *GMT* 06:10:45: *ATHR* foi desconectado;
- *GMT* 06:10:47: as manetes de potência foram movidas para acima de *CLIMB*; o *ATHR* foi então desativado;
- *GMT* 06:11: a altitude indicada no *PFD* (lado do comandante) está abaixo da altitude ajustada (36000 ft);

Durante esse período o fator de carga vertical ficou entre 0.7 g e 1.3 g.

FASE 3 – *GMT* 06:11 à 06:14:26

a) Descrição factual do evento dos parâmetros gravados no *FDR* (Figuras 3.1 à 3.4)

Durante essa fase notaram-se os seguintes parâmetros:
- *GMT* 06:11:00: a altitude indicada fica novamente abaixo da estabelecida (isso não está associado com a queda da CAS, mas em concordância com a ordem de *pitch* dada no *side stick*);
- *GMT* 06:11:03: é aplicado, somente pelo *side stick* do comandante, o comando de *nose-up*;
- *GMT* 06:11:08: como a altitude ainda estava decrescendo (naquele momento estava em torno de 300 ft abaixo da altitude ajustada), o piloto aplicou novamente *nose-up* mas de modo mais rígido e intenso do que da outra vez (quase batente traseiro do *stick*), comandando *nose down* às GMT 06:11:10;
- *GMT* 06:11:10: o ângulo de ataque atingiu 5.2°, e o aviso *Master Warning* acendeu;
- *GMT* 06:11:10 à 06:11:50: o comandante atuou 5 vezes no *side stick* influenciando o *pitch*, o fator de carga vertical variou amplamente (+1.96g e -0.10g), o ângulo de ataque (9° e -2°) e a atitude (+13° e -2°);
- *GMT* 06:12:50: o comandante ainda está aplicando comando sobre o *side stick* mas com uma magnitude mais baixa do que no início desta fase;
- *GMT* 06:11:57: o *ATHR* foi novamente armado com sucesso mas ele ainda não atuava porque as manetes de potência ainda estavam acima do *CLIMB*;
- *GMT* 06:14:21: o *ATHR*, o qual já estava armado, também voltou a atuar;
- GMT 06:14:26: não houve mais atuação no *side stick* (para ambos os lados), o comandante precedeu re-enganjando o *Autopilot* e o *ATHR*.

Durante esta fase, a tripulação tentou várias vezes e sem sucesso reenganjar o *Autopilot*. Também durante esta fase vários avisos *Master Warning* acenderam. Finalmente, junto com esta fase a CAS ficou sempre entre 10 e 20kts abaixo da velocidade ajustada.....(Relatório segue mais detalhado no Anexo 2).

59 (cont.)

12 **ANÁLISE (CONTINUAÇÃO)**

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/2003	PT-MVA

Cabe ressaltar que o sistema anemométrico do A-330 possui as seguintes características:

O *Pitot* situado do lado do capitão supre o *Air Data Inertial Reference Unit – ADR* ou *ADIRU* 1, o qual é normalmente usado para o *Display* do *Pilot Flight Director -PFD* do comandante.

O *Pitot* situado do lado do primeiro oficial supre o *ADR* ou *ADIRU* 2, o qual é normalmente usado para o *Display* do *PFD* do co-piloto.

O *Standby Pitot* supre o *ADR* ou *ADIRU* 3, o qual é normalmente usado para o *Display* de qualquer um dos *PFD*, em caso de falha. Ele, também, supre os instrumentos *Standby*.

Nesse caso, considerando a análise de conseqüências relativas à obstrução do tubo de *Pitot* e do tubo estático, feitas pelo fabricante, pode-se estabelecer que ocorreu uma discrepância das informações provenientes de todos os três *ADIRU/ADR* da aeronave.

Como conseqüência dessas discrepâncias, o fabricante estabeleceu a seguinte seqüência de eventos:

"If two *ADR* outputs are erroneous, but different, and the remaining *ADR* is correct, or if all three are erroneous, but different:

- The Autopilot and the Autothrust are disconnected by the Flight envelope Computer – FE (whichever autopilot is engaged);

- If the disagree lasts for more than 10 seconds, the PRIM triggers the ADR Disaagree ECAM Caution;

- It reverts to Alternate 2 Law (without high and low speed protection);

On both PFD, "SPD LIM" flag is show, no VLS and no VSW is displayed;

- This situation is latched, until a PRIM reset is performed on the ground without any hydraulic pressure;

- However, if the anormaly was only transient, the autopilot and the Autotrhust can be re-engaged when the disagree has disappeared."

O Relatório da AIRBUS, baseado nas gravações do *FDR*, indica ter havido duas quedas na *Calibrated Air Speed*1 - *CAS1* (somente a *CAS* do *ADR1* é gravada) uma durando 2 segundos e outra de 150kt por 13 segundos.

A *CAS* é usada para o cálculo da altitude indicada no *PFD*. Portanto a variação de 150kt explica a perda de 300ft na indicação e na gravação.

Além disso, o fato de ambos os pilotos terem aplicado *pitch up* evidencia que a indicação errônea de altitude ocorreu em ambos os PFD.

Isso indica que os *ADR* 1 e *ADR* 2 foram afetados.

Neste momento, todos os 3 *ADR* foram rejeitados pelo sistema de monitoramento e o alarme de *Auto-Stall* passou a ficar ativo. Houve perda do sistema do Piloto Automático, *ADR Disagree*, perda do *Auto-Thrust (Athr)*, *FD's* e proteções de ângulo de ataque (Anexo 4), forte oscilação vertical (G) e reversão para o nível de *Alternate Law*.

No primeiro momento, o comandante agiu conforme o treinamento primário: sem indicação de dados confiáveis, picou e acelerou os motores para *Maximum Continous Thrust*.

Tal variação está fora dos parâmetros normais, significando que houve problemas na medida da *CAS*, entre o *Pitot* 1 e o mostrador (*PFD*).

59 (cont.)

12 **ANÁLISE (CONTINUAÇÃO)**

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/2003	PT-MVA

Nesse momento, verifica-se que a aeronave teve problemas de controlabilidade, atingindo as velocidades de *Stall*, pois a aeronave perdeu o *Speed Tape*, indicador digital de velocidade, que acarretou perda das referências do *Coffin Corner,* resultando em dificuldade de manter a velocidade dentro do envelope da aeronave.

Este problema momentaneamente agravou-se com a tentativa dos pilotos de contrariar a tendência da aeronave, com a aplicação simultânea (*Dual Input*) de ambos os pilotos no *Side Stick*. Por outro lado, o comandante deveria ter pressionado imediatamente o *priority bottom* e comunicado (*call-out*) à *PNF* que estava assumindo os comandos da aeronave. Desse modo, além de impedir o *dual input* (a soma dos input resultou em deflexão total nose-up e *nose-down*, que causou muito esforço no sentido longitudinal da aeronave), estaria definindo a divisão de tarefas na cabine. Em conseqüência definiria a priorização de ações a serem adotadas, de acordo com o estabelecido no *check-list* e no MGO da Empresa, em consonância com as técnicas preconizadas no treinamento de CRM.

De acordo com o que preconiza o Manual Geral de Operações da Empresa, o comandante deveria interferir diretamente nos comandos, avisando ao primeiro oficial que ele assumiria nos comandos, e, assim, fazer a divisão de tarefas corretamente.

Ressalte-se que, conforme a degravação do *FDR*, a aplicação do *dual input* ocorreu somente até 06:10:20.5Z e mesmo após os input de side stick resultarem apenas da posição do comandante (lado esquerdo), existiram outros momentos em que houve deflexão total na aplicação dos comandos nose up e nose down.

Considerando que o evento durou 4 minutos e 20 segundos isto é, até 06:14:26Z evidencia-se, assim, que a aplicação simultânea dos side stick deu-se somente por, aproximadamente, 8 segundos, isto é, no início da fase 1 do evento. Portanto, pode-se inferir que as grandes variações de velocidade vertical deveram-se mais em relação à dificuldade de controlar a aeronave (Alternate Law Mode) do que o repentino dual input. Este fato ocasionou os diversos alertas de *Stall*, durante o vôo em Alternate Law Mode (modo sem o gerenciamento automático de sistemas, proporcionado pela aeronave).

Para exemplificar, note-se que, conforme explicitado na fase 3, aos 06:11:10Z até 06:11:50Z, o comandante atuou 5 vezes, batente a batente do side stick, causando grandes variações no fator de carga vertical (G), de +1.96 até -0,10G e variando o ângulo de ataque entre 9º up e -1.5º down e13º positivos de pitch up até -2º de pitch down.

Caso ambos os pilotos atuem simultaneamente (dual input) nos side-stick a lógica e arquitetura de funcionamento do sistema de controle de vôo da aeronave – *Fly By Wire*, fará com que os *Input* sejam somados, causando grande deflexão nos comandos.

Ocorreram, também, inúmeras tentativas não sucedidas para reengajamento do piloto automático, já que por projeto, se não houver interrupção no movimento dos *Side Stick* durante 5.2 segundos, seguido da ação de engajamento do AP pelo tripulante, o AP não pode ser engajado. Tal situação durou aproximadamente 40 segundos.

Essas variações de *Climb* causaram uma seqüência de carga "G" negativa e positiva e é possível que esta variação tenha lançado os passageiros para o teto da aeronave, causando-lhes as lesões. A operadora somente consiguiu definir a posição de onze dos vinte e seis passageiros que reportaram lesões (croqui da página 5 deste Relatório).

59 (cont.)

12 **ANÁLISE (CONTINUAÇÃO)**

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/2003	PT-MVA

Outro modo de manter a aeronave dentro da margem de velocidade prevista, seria colocar os *Speed Bug* nas respectivas velocidades (Coffin Córner) no velocímetro convencional (*Air Speed Indicator* –ASI) em caso de perda do Speed Tape. Este procedimento não estava previsto no MGO e não era prática usual dos tripulantes, pelo que foi levantado no decorrer da investigação.

Imediatamente, após livrar a turbulência, alguns sistemas foram recuperados.

Tal recuperação foi efetuada, de acordo com a leitura do *Check List*. Porém, não foi possível recuperar todas as proteções, ficando a aeronave operando no modo *Alternate Law*. O AP e o ATHR permaneceram engajados até o final do vôo sem que houvesse qualquer outro evento significativo.

Com relação à atuação da tripulação de cabine no evento, pode-se verificar que a chefe supervisora de cabine, que estava no seu turno de repouso, somente foi acordada quarenta minutos após a ocorrência.

Segundo declarações dos comissários, os motivos alegados para não acordá-la foram os mais diversos, como: "não queríamos acordá-la, pois não havia necessidade ou depois informaremos". Nestas condições, a chefe supervisora da cabine deveria ter sido acordada e comunicada do ocorrido, o que denota uma falha de comunicação entre os membros da tripulação.

Um outro evento, que exige uma melhor apreciação, é que após o incidente, com passageiros a serem avaliados acerca de suas condições físicas, os tripulantes não fizeram uma consulta para averiguar se dentre os passageiros haveria um médico, fato este que permite inferir uma excessiva preocupação em não incomodar os passageiros.

Os comissários avaliaram as condições físicas dos passageiros e prestaram os primeiros socorros, fazendo-se valer apenas da farmácia de bordo.

Os comissários também avaliaram os danos e avarias no interior da cabine, efetuaram o *Check* de cabine, com a luz apagada para não incomodar os passageiros. Segundo se pode verificar nas fotos, constataram que as avarias internas foram pequenas, não causando nenhum dano significativo no interior da aeronave o que foi comunicado ao comandante.

A tripulação de cabine agiu desse modo com o objetivo de manter o vôo mais confortável possível para os passageiros, evitou-se incomodá-los no momento de descanso noturno, minimizando, assim, a transmissão de informações de extrema relevância (*Speech*).

Em conseqüência desta forte turbulência, e segundo dados disponibilizados pela Empresa, 26 passageiros, que não estavam usando o cinto de segurança, sofreram lesões leves, foram avaliados e socorridos pelos comissários, ainda a bordo da aeronave.

De acordo com o croqui, indicando a posição de alguns passageiros lesionados, folha 05 do Relatório, pode-se verificar a localização dos mesmos, havendo grande predominância entre as poltronas de números 23 e 35. Não foi possível determinar a posição de todos os passageiros na aeronave, quando da ocorrência da turbulência.

Após a turbulência o comandante informou o ocorrido a companhia, via ACARS, e, a partir deste momento, a TAM adotou todas as providencias para o atendimento dos passageiros em Paris.

Em nenhum momento o comandante informou o ocorrido ao Controle de Tráfego que estava coordenando o seu vôo, segundo declarações do mesmo.

Na verdade, esta ocorrência, pela sua gravidade, deveria ter sido comunicada àquele órgão, pois poderia evitar que outras aeronaves, voando nas proximidades, fossem surpreendidas pelo evento que atingiu a aeronave em questão.

59 (cont.)

12 **ANÁLISE (CONTINUAÇÃO)**

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/2003	PT-MVA

Durante o vôo, embora o aviso de usar cintos estivesse ligado, em nenhum momento, segundo declaração dos comissários, foi reforçado, com "SPEECH", para a utilização do cinto de segurança. Esta é uma prática normal adotada pela Empresa, pois, o "SPEECH" em vôos longos, pode incomodar os passageiros que estão dormindo.

No MGO é previsto o uso dos cintos de segurança em caso de turbulência durante o serviço de bordo (Anexo 06), em consonância com o RBHA 121.317 (b).

No manual de rotina operacional do A330-200 (Anexo 7), está previsto que, em caso de turbulência, o piloto em comando deverá "ciclar" o "Use Cintos" por duas vezes. Tal aviso não ocorreu nos momentos anteriores ao incidente, pois a tripulação foi surpreendida no que se refere ao evento ora investigado.

Considerando os fatos acima apurados, pode-se dizer que o primeiro evento, na seqüência, foi uma obstrução temporária das cabeças do tubo de pitot, levando a perturbações nas indicações do cockpit que culminaram com avisos de diversas falhas, desacoplando o automatismo da aeronave e entrando no modo Alternate Law.

Essa obstrução pode ser explicada por uma ingestão não usual de gelo pelos tubos de *Pitot*, mesmo considerando que a aeronave estava no FL 360 e que neste nível a ocorrência desse fenômeno, segundo bibliografia sobre o assunto, é rara.

Do mesmo modo, pode-se supor que tenha havido um mau gerenciamento da situação meteorológica, por parte da tripulação ou um mau ajuste do radar meteorológico, o que levou a aeronave a penetrar na formação.

Ressalte-se, também, que a tripulação teve dificuldade de controlar a aeronave, quando a mesma entrou em Mode alternate Law.

Segundo o fabricante, numa reunião de operadores, ocorrida de em Atenas, de 09 à 11 de abril de 2002, "Training does not cover all unreliable speed scenarious, but does provide helpful tools and knowledge to face such situations."

"However, undetected ADR failures – leading to an Unreliable Speed Indication – may be introduced in future revisions to the recurrent training syllabi."

Portanto pode-se concluir que os treinamentos não contemplam todas as situações de falhas que resultam em informações de velocidade não confiáveis no *cockpit*, mas há de se ressaltar que a ferramenta mais eficaz para a prevenção de tais situações continua sendo o treinamento das tripulações, de forma a utilizarem todas as ferramentas disponíveis no Programa de Treinamento da Empresa e, neste caso, especificamente, focando para a anormalidade tais como cenário de velocidades não confiáveis, considerando a dificuldade real da tripulação em recuperar a controlabilidade da aeronave, após a perda dos diversos sistemas.

59 (cont.)

13 CONCLUSÃO FATOS

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/03	PT-MVA

LISTE OS FATOS (EVENTOS, CONDIÇÕES E CONCLUSÕES), NA SEQUÊNCIA QUE LEVOU AO INCIDENTE.

FATOS:

- A aeronave decolou de Guarulhos (SBGR), com destino a Paris - Aeroporto Charles de Gaulle (LFPG) transportando 159 passageiros e 14 tripulantes;
- A aeronave encontrava-se com seu Certificado de Aeronavegabilidade válido;
- Os tripulantes encontravam-se com seus Certificados de Capacidade Física e Habilitação válidos;
- Havia previsão de formação de Cb's isolados e embutidos, com topos no FL500, na região do evento;
- Não foi feito *speech* no sentido de enfatizar a obrigatoriedade do uso do cinto de segurança, naquelas condições
- Às 06:09:40Z, após passar a posição SAGRO, antes de se iniciar a seqüência de eventos, a velocidade da aeronave começou a aumentar e o fator de carga vertical também começou a ficar alterado para acima do normal;
- A aeronave encontrava-se no FL360, com 192 toneladas de peso, CAS de 270kt e Mach 0.8;
- Às 06:10:08Z, houve acendimento da *Master Warning e* a aeronave enfrentou severa turbulência;
- Ocorreu um ADR Disagree, com perda do FD, PA, A/THRT e proteções, entre outros.
- A aeronave entrou em Mode Alternate Law (Modo Manual);
- Durante o evento ocorreram vários avisos de Stall Warning;
- Houve um Dual Input nos Side Stick por 8 segundos;
- A variação de velocidade (CAS) variou até 150kt;.
- Foram registradas variações no fator de carga vertical (G), de +1.96 até -0,10G e variações no ângulo de ataque entre 9º up e -1.5º down e 13º positivos de pitch up até -2º de pitch down
- Todo o evento durou 4 minutos e 20 segundos;
- A chefe de equipe, que se encontrava no seu período de descanso, não foi acordada, nem comunicada após o evento da situação ocorrida;
- Os comissários também avaliaram os danos e avarias no interior da cabine, efetuaram o *Check* de cabine, com a luz apagada para não incomodar os passageiros;
- De acordo com os dados disponibilizados pela Empresa, vinte e seis passageiros, que não estavam usando cintos, sofreram lesões, em conseqüência da turbulência;
- Os tripulantes não fizeram uma consulta para averiguar se dentre os passageiros haveria um médico, fato este que permite inferir uma excessiva preocupação em não incomodar os passageiros;
- O SSFDR Solid State Flight Data Recorder, foi retirado da aeronave após o pouso em Paris, pelas autoridades francesas. Sua leitura foi procedida normalmente pela AIRBUS, na França, e serviu de base para a análise da ocorrência. Os registros foram entregues à TAM e, posteriormente, foram encaminhados ao DAC, cerca de 8 meses após o evento, para análise e elaboração do RELIN.

14 **CONCLUSÃO**
FATORES CONTRIBUINTES

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/03	PT-MVA

CLASSIFIQUE OS FATORES CONTRIBUINTES DE ACORDO COM A NSMA 3-1
E ASSINALE COM UMA DAS SEGUINTES LETRAS: S - SIM; N- NÃO; W - NÃO PESQUISADO; I - INDETERMINADO

LEMBRE-SE DE CORRELACIONAR OS FATORES CONTRIBUINTES COM OS FATOS DESCRITOS NA SEÇÃO ANTERIOR QUE, SE CORRIGIDOS OU REMOVIDOS DA SEQUÊNCIA DE EVENTOS, PROVAVELMENTE TERIAM PREVENIDO OU DIMINUÍDO AS CONSEQUÊNCIAS MATERIAIS OU PESSOAIS DO INCIDENTE.

FATOR HUMANO

N	ASPECTO FISIOLÓGICO
N	ASPECTO PSICOLÓGICO

FATOR OPERACIONAL

S	COND. MET. ADVERSAS	S	DEF. COORD. CABINE	N	INDISCIPLINA DE VÔO
N	DEF. INFRA-ESTRUT.	S	DEF. JULGAMENTO	N	INF. MEIO AMBIENTE
S	DEF. INSTRUÇÃO	N	DEF. PESSOAL APOIO	N	POUCA EXP. VÔO/NA ANV
N	DEF. MANUTENÇÃO	N	DEF. PLANEJAMENTO	N	OUTROS ASPECTOS OP.
S	DEF. APLIC. CMDO	S	DEF. SUPERVISÃO		
N	DEF. CTL DE TRÁFEGO	N	ESQUECIMENTO		

FATOR MATERIAL

N	DEFICIÊNCIA DE PROJETO
N	DEFICIÊNCIA DE FABRICAÇÃO
N	DEF. MANUSEIO DO MATERIAL

n	FATOR CONTRIBUINTE INDETERMINADO

DESCREVA TODOS OS FATORES ASSINALADOS COM A LETRA S OU I:

Condições Meteorológicas Adversas - Sim

Conforme se pode verificar, a previsão meteorológica para a rota era de instabilidade, com nuvens do tipo cumulus nimbus (CB) isoladas e ao longo do trecho a ser voado, principalmente sobre o oceano. Vale ressaltar que, apesar da previsão, o cmte. declarou que em momento algum precisou fazer desvios.

Contudo, inesperadamente a aeronave encontrou turbulência severa durante 15 segundos, que provocou amplas variações de velocidade e sucessivos alertas de "Stall", além de forte oscilação vertical "G", o que culminou com perda do sistema de piloto automático e outras falhas correlacionadas com o sistema ADR.

Deficiente Instrução - Sim

Tendo em vista a dificuldade da tripulação em controlar a aeronave, após o início do evento, pode-se constatar a deficiência de treinamento desse aspecto na participação do Programa de Treinamento utilizado pela Empresa, no evento ora investigado.

No que diz respeito às falhas que ocorreram em não terem sido feitas as comunicações entre os comissários e a chefe supervisora e entre classes, a ausência de "Speech", reforçando o uso de cintos, a não solicitação de médicos a bordo, denotam falhas do Programa de Treinamento dos Comissários e em especial no Programa de CRM da Empresa.

Deficiente Coordenação de Cabine - Sim

A co-piloto não foi assertiva, deixando de alertar ao comandante no que diz respeito às informações relativas às pesadas formações meteorológicas observadas na rota.

A interferência de ambos os pilotos nos comandos da aeronave causou dificuldades a controlabilidade da aeronave. Do mesmo modo a ausência de call-out para assunção dos comandos, bem como a definição da divisão de tarefas adequadas àquela situação e pela não aplicação de outros instrumentos vivenciados no curso de CRM, que pudessem proporcionar um melhor gerenciamento do evento.

Pode-se constatar, segundo declaração dos próprios tripulantes que a supervisora chefe de cabine foi comunicada do incidente 40 (quarenta) minutos após a sua ocorrência, o que bloqueou o fluxo de informação na hierarquia de responsabilidades. Porém, não se pode mensurar o grau de comprometimento nas decisões adotadas em conseqüência do ocorrido. Neste sentido, pode-se inferir que as comunicações entre tripulação e de cabine e entre os próprios comissários foram deficientes.

Deficiente Supervisão - Sim

De acordo com as declarações dos tripulantes, notou-se claramente uma excessiva preocupação em não incomodar os passageiros durante o vôo, em detrimento de procedimentos operacionais adequados, que certamente manteriam a integridade física desses passageiros. Por outro lado apesar do evento ocorrido passar a exigir medidas mais diretas de comunicação entre a tripulação e entre a tripulação e passageiros, tais mecanismos não foram exercidos corretamente pela tripulação, em decorrência das falhas de treinamento dos comissários.

O Manual de Rotina Operacional não estabelece a obrigatoriedade de os tripulantes de cabine, ao efetuarem o "Speech", alertarem os passageiros a manterem os cintos de segurança afivelados durante o vôo. Da mesma forma, não estabelece procedimentos claros para as ações a serem tomadas pelos tripulantes, em situações de emergência que causem lesões leves aos passageiros, ou tripulantes.

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/03	PT-MVA

1

CONTINUAÇÃO

DOS CAMPOS

⇒ **11 – CONCLUSÃO FATORES CONTRIBUINTES**

Deficiente Aplicação de Comandos – Sim

A interferência de ambos os pilotos nos comandos da aeronave (dual input side stick), causou dificuldades momentâneas na controlabilidade da aeronave.

Deficiente Julgamento – Sim

A tripulação dispunha, desde a decolagem, de informações meteorológicas que seriam encontradas na rota, principalmente no setor que ocorreu o incidente. Além disso, as formações meteorológicas foram detectadas no radar da aeronave e mesmo assim, a tripulação não analisou adequadamente as informações disponíveis.

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/03	PT-MVA

15 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

OBSERVE AS ORIENTAÇÕES CONTIDAS NO MANUAL E NA NSMA 3-9.

À TAM

1. Deverá, através do setor de operações, incluir no MGO, no capítulo " PROCEDIMENTOS DE VÔO, PROCEDIMENTOS DE CABINE – SUB ITEM USE CINTOS" acrescentar como obrigatório o "SPEECH" reforçando o uso do "cinto de segurança", principalmente em vôos de longa duração.

RSV (IG) /A/2005 DIPAA

Emitida em / /2005. Cumprida em / /2005.

2. Deverá, através do setor de operações, incluir no Manual de Rotina Operacional, a obrigatoriedade do "SPEECH", reforçando o uso do cinto de segurança, em qualquer fase do vôo que se faça necessário.

RSV (IG) /A/2005 DIPAA

Emitida em / /2005. Cumprida em / /2005.

3. Deverá, através do setor de operações, em conjunto com o Departamento de Ensino, incluir no programa de treinamento dos comissários o seguinte:

a) Obrigatoriedade do "SPEECH" , após o acionamento do aviso "USAR CINTOS".

b) Reforçar a comunicação, através do "SPEECH" de "USAR CINTOS".

c) "SPEECH" aos passageiros acerca do uso do Cinto de Segurança sob a manta, enquanto adormecidos.

d) A utilização do KIT médico, localizado no kit de sobrevivência. Instruções sobre a necessidade de solicitação.

RSV (IG) /A/2005 DIPAA

Emitida em / /2005. Cumprida em / /2005.

4. Deverá através do setor de operações incluir no treinamento de CRM;

a) A importância do fluxo de informação entre as diversas classes na cabine dos aviões.

b) Dar ênfase sobre a responsabilidade intransferível dos supervisores de cabine, assim como da importância de sua permanente consciência situacional.

c) A importância do "Briefing" em cada classe da aeronave.

RSV (IG) /A/2005 DIPAA

Emitida em / /2005. Cumprida em / /2005.

5. Deverá, através do setor de operações, em conjunto o Departamento de Segurança de Vôo, alertar os seus tripulantes que tenham em mente, como valor maior, os procedimentos e informações de segurança de vôo, mesmo que sejam conflitantes com as práticas comerciais e mercadológicas da Empresa.

RSV (IG) /A/2005 DIPAA

Emitida em / /2005. Cumprida em / /2005.

6 Deverá, através do Setor de Operações, enfatizarem no treinamento de CRM dos tripulantes técnicos os procedimentos de comunicação, assertividade e, principalmente, divisão de tarefas, no gerenciamento de emergências.

RSV (IG) /A/2005 DIPAA

Emitida em / /2005. Cumprida em / /2005.

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/03	PT-MVA

15 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

OBSERVE AS ORIENTAÇÕES CONTIDAS NO MANUAL E NA NSMA 3-9.

7 Deverá, através do Setor de Operações, incluir no Manual de Rotina Operacional a colocação nos "speed bug", no velocímetro convencional (ASI), em vôo de cruzeiro, as velocidades de stall (coffin corner),. em relação ao nível de vôo e peso da aeronave do momento.

RSV (IG) /A/2005 DIPAA

Emitida em / /2005. Cumprida em / /2005.

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	12/11/03	PT-MVA

17 CUSTO DA INVESTIGAÇÃO E OUTRAS INFORMAÇÕES ADMINISTRATIVAS

Diárias: R$ 200,00

Passagem Aérea: R$ 600,00

64

18 DIVULGAÇÃO

DIVULGUE A OUTROS OPERADORES TODO DADO OU ASPECTO JULGADO IMPORTANTE, ATRAVÉS DE DIVOP OU OUTRO DOCUMENTO. LISTE OS DESTINATÁRIOS E ANEXE CÓPIA DO DOCUMENTO AO RELIN.

65

19 AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS JÁ EXECUTADAS E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

DESCREVA AS AÇÕES E AS INFORMAÇÕES JULGADAS PERTINENTES

Emitido Reporte – Recomendações Preliminares de Flight Safety, pelo Flight Safety da TAM, em 19 jan 2004, aos Setores de Treinamento de Comissários, de Treinamento de CRM aos Tripulantes e à Chefia.

A degravação do FDR foi recebida em SET/2004 da empresa TAM.

A autoridade aeronáutica francesa retirou o FDR sem comunicar à autoridade aeronáutica brasileira, apesar do incidente não ter ocorrido em território francês, salvo melhor juízo, contrariando o disposto no Anexo 13, capítulo 5, item 5.3 / 5.3.1.

66

20 OUTROS PARTICIPANTES

INCLUA O NOME, ÁREA DE ATUAÇÃO E A ASSINATURA

Marco Antonio Rocha – ASV /TAM
Samir Husein Arman - TAM
Jorge Luiz de Souza – DIPAA/DAC
Alvacir Carreira – DIPAA/DAC

67

14

COMANDO INVESTIGADOR OU EMPRESA (AVIAÇÃO CIVIL)

DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
12/11/03	PT-MVA

21 PARECER E DETERMINAÇÕES

O COMANDANTE, CHEFE OU DIRETOR :
a) SE NÃO CONCORDAR COM A CONCLUSÃO DA INVESTIGAÇÃO, DEVERÁ EXPLICAR PORQUÊ E EMITIR SEU PARECER ;
b) DEVERÁ DETERMINAR AÇÕES DE CARÁTER ADMINISTRATIVO E / OU OPERACIONAL EM FUNÇÃO DOS ASPECTOS VERIFICADOS ATRAVÉS DA INVESTIGAÇÃO, SEMPRE QUE JULGAR NECESSÁRIO.
(AS MEDIDAS DE CARÁTER PUNITIVO NÃO DEVERÃO CONSTAR NESTA SEÇÃO, UMA VEZ QUE CONTRARIA A FILOSOFIA SIPAER)

Concordo com as conclusões do presente relatório.

68

COMANDANTE, CHEFE OU DIRETOR

Maj.-Brig.-do-Ar – Jorge Godinho Barreto Nery

P.C

ASSINATURA

70

DATA

26.08.05

71

Rufino Antônio da Silva Ferreira Ten Cel Av
Chefe da DIPAA

F-0389

15

COMANDO INVESTIGADOR OU EMPRESA (AVIAÇÃO CIVIL)

DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
12/11/03	PT-MVA

22 RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

(ANTES DO PREENCHIMENTO DESTA SEÇÃO, CONSULTE AS ORIENTAÇÕES CONTIDAS NO MANUAL E NA NSMA 3-9)

O COMANDANTE OU DIRETOR :
a) SE NÃO CONCORDAR COM A RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA EMITIDA OU PROPOSTA, DEVERÁ EMITIR OU PROPOR NOVAS RECOMENDAÇÕES;
b) DEVERÁ EMITIR OU PROPOR RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA ADICIONAIS SEMPRE QUE JULGAR NECESSÁRIO.

Concordo com as Recomendações de Segurança emitidas e acrescento que, com a finalidade de completar o ciclo da prevenção, a DIPAA deverá divulgar essas Recomendações de Segurança de Vôo a todas as empresas que operam segundo o RBHA 121.

72

COMANDANTE, CHEFE OU DIRETOR
Maj.-Brig.-do-Ar – Jorge Godinho Barreto Nery
73

ASSINATURA
74

DATA
26.08.03
75

P.O Rufino Antônio da Silva Ferreira Ten Cel Av
Chefe da DIPAA

F-0390