

RESERVADO



**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL**

Of nº **010**/DIPAA/R- 00169

Rio de Janeiro, 26 ABR. 2006

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-MRL (30/08/02).
- 2 Encaminho-o em cumprimento ao estabelecido na NSCA 3-6, de 19 Mai 03.

[Assinatura]
Maj Brig Ar Jorge Godinho Barreto Nery
Diretor-Geral

Rc Rufino Antônio da Silva Ferreira Ten Cel Av
Chefe da DIP

100 ANOS

Cópias:
DIPAA.....01
TOTAL.....01

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENIPA
SIGILOSO
Em, 15 105 106
Nº: R. 205.

RESERVADO

PROTOCOLO COMAER
67900. 0103.23/2006-32

F-0681



RELATÓRIO DE INCIDENTE

1

CENIPA 01

CENIPA

ORGANIZAÇÃO

DAC/DIPAA

MATRÍCULA DA AERONAVE

PT-MRL / F28 MK100

DATA DO INCIDENTE

30/08/02

TIPO DE OCORRÊNCIA

VAZAMENTO DE OUTROS FLUIDOS

GRAVE (S / N)

S

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	01
6	FOTOGRAFIAS	05
7	REINCIDÊNCIA; ANÁLISE	01
8	ANÁLISE (continuação)	05
9	CONCLUSÃO / FATOS	01
10	CONCLUSÃO / FATORES CONTRIBUINTES	01
11	RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA	01
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	01
16	ENDOSSO PELA CCI - PARECER E DETERMINAÇÕES	---
17	ENDOSSO PELA CCI - RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	---
	ANEXOS	09
	TOTAL	31

OSV, ASV OU EC RESPONSÁVEL PELA INVESTIGAÇÃO

Antônio Monteiro Pereira - Ten Cel Av

NOME E ASSINATURA

LOCAL E DATA

Rio, 07 de abril de 2006

CARTÃO SIPAER Nº

89.098

DISTRIBUIÇÃO PREVISTA

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

CHEFE DA DIPAA, SPAA, OU SIPAA

Rufino Antônio da Silva Ferreira - Ten Cel Av

NOME E ASSINATURA

LOCAL E DATA

Rio, de abril de 2006

CARTÃO SIPAER Nº

88.140

1 DO INCIDENTE

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRICULA DA ANV
<i>[Handwritten Signature]</i>	30/08/02	PT-MRL

2

LOCAL: SBKP 1 MUNICÍPIO: CAMPINAS 2 UF: SP 3 COMAR: IV 4

FASE DE OPERAÇÃO: POUSO

ELO SIPAER: DIPAA HORA LOCAL: 12h05min PERÍODO: DIA NOITE 5

LOCALIZAÇÃO: 7 COORDENADAS: 8

EM AERÓDROMO ⇒ REGISTRADO OU HOMOLOGADO SIM NÃO FORA DE AERÓDROMO ⇒ COORDENADAS: 9

OUTRAS ANV ENVOLVIDAS: SIM NÃO MATRICULAS: 4

PLANO DE VÔO: IFR VFR VFR ESPECIAL VOCOM NENHUM 6

ROTA PROPOSTA: 10

DE: SBSV VÔO LOCAL

PARA: SBGR

2 DA AERONAVE

FABRICANTE: FOKKER 14 MODELO: F28 MK100 14 Nº DE SÉRIE (SE CIVIL): 11441 15 CERTIF DE AERONAVEGABILIDADE: VÁLIDO VENCIDO SUSPENSO 16

OPERADOR: 13

TAM LINHAS AÉREAS S/A

ENDEREÇO E TELEFONE (SE CIVIL): 17

RUA GENERAL PANTALEÃO TELLES, 210 JD. AEROPORTO SÃO PAULO-SP CEP 03618-034

MARCA E MODELO DO MOTOR: N/A 19 MARCA E MODELO DA HÉLICE: 20

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

3 DOS TRIPULANTES

FUNÇÃO A BORDO (VIDE MANUAL): CMT 22 NOME / QUALIFICAÇÃO OPERACIONAL (VIDE MANUAL): PAULO SERGIO SOTER DA SILVEIRA 23

ENDEREÇO E TELEFONE (SE CIVIL): AV. IRAI Nº 619 AP 52 SÃO PAULO - SP 24 IDADE: 31 25

CERTIF. CAPAC. FÍSICA OU CARTÃO DE SAÚDE: VÁLIDO VENCIDO DESC N POSSUI 26 CERTIFICADO DE HABILITAÇÃO TÉCNICA: VÁLIDO VENCIDO DESC N POSSUI 27

CERTIFICADO IFR OU CVI: VÁLIDO VENCIDO DESC N POSSUI 28 CÓDIGO DAC (CIVIL): 770487 26 ESCOLA DE FORMAÇÃO: AERoclUBE DE MARICA - RJ 30 ANO: 1991 31

HORAS DE VÔO: TOTAL: 6.500H 32 ULT. 30 DIAS: 53:29H 33 ULT. 24 h: 4:52 34 NESTE MODELO: TOTAL: 3.600H 35 ULT. 30 DIAS: 53:29 35

FUNÇÃO A BORDO (VIDE MANUAL): COP 36 NOME / QUALIFICAÇÃO OPERACIONAL (VIDE MANUAL): ANDREAS BRODER 37

ENDEREÇO E TELEFONE (SE CIVIL): RUA MARECHAL DEODORO Nº 105 AP 702 SÃO PAULO - SP 38 IDADE: 39 39

CERTIF. CAPAC. FÍSICA OU CARTÃO DE SAÚDE: VÁLIDO VENCIDO DESC N POSSUI 40 CERTIFICADO DE HABILITAÇÃO TÉCNICA: VÁLIDO VENCIDO DESC N POSSUI 41

CERTIFICADO IFR OU CVI: VÁLIDO VENCIDO DESC N POSSUI 42 CÓDIGO DAC (CIVIL): 519116 43 ESCOLA DE FORMAÇÃO: AERoclUBE DO RIO GRANDE DO SUL 44 ANO: 1981 45

HORAS DE VÔO: TOTAL: 4.300H 46 ULT. 30 DIAS: 48:45H 47 ULT. 24 h: 4:52H 48 NESTE MODELO: TOTAL: 145 H 49 ULT. 30 DIAS: 48:45 49

F-0683

3

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
<i>[assinatura]</i>	30/08/02	PT-MRL

4 HISTÓRICO

A aeronave cumpria o vôo TAM JJ3499 de Salvador SBSV (SSA) para Guarulhos SBGR (GRU), de acordo com o RBHA 121, tendo sido despachado normalmente para o vôo. Em cruzeiro, no FL350, após 00:45h, houve perda total do Sistema Hidráulico Nº 1 (HYD SYS 1). Foram executados os procedimentos do QRH (Quick Reference Handbook) e MFDU (Multi Funcional Display Unit) pertinentes à pane (HYD SYS Fail), porém sem resultado corretivo.

Na fase final do vôo, já na Terminal de São Paulo, foram concluídos os procedimentos de (ALTERNATE FLAP PROCEDURE). Ao ser acionado o LAND GEAR DOWN, não houve o devido arriamento do mesmo, sendo, então, executado o (ALTERNATE LAND GEAR) por diversas vezes, também sem sucesso.

Foi contatado o TS (TROUBLE SHOUTING) da empresa para melhor esclarecimento da situação.

Depois de esgotados as tentativas de arriamento do trem, foi decidido prosseguir para Campinas (SBKP - VCP) para realizar um pouso de emergência (BELLY LANDING). O pouso foi bem sucedido, tendo a aeronave deslizada por 900 metros na RWY 33, sem a ocorrência de fogo. Foram verificados danos somente na superfície inferior da aeronave.

Foi realizado o procedimento de evacuação de emergência sem ferimentos a passageiros e tripulantes (ver ANEXO 10).

50

5 LESÕES

INFORME A QUANTIDADE:		PASSAGEIRO		TERCEIRO
TRIPULANTE				
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> LEVE	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ILESO	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> LEVE	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ILESO	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> LEVE

51

6 DANOS A TERCEIROS

HOUVE ? NÃO 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

<u>AVIAÇÃO MILITAR</u>	<u>AVIAÇÃO CIVIL</u>
<input type="checkbox"/> SINDICÂNCIA	<input type="checkbox"/> BOLETIM DE OCORRÊNCIA POLICIAL
<input type="checkbox"/> INQUÉRITO ADMINISTRATIVO	<input type="checkbox"/> INQUÉRITO POLICIAL
<input type="checkbox"/> INQUÉRITO POLICIAL MILITAR	<input type="checkbox"/> TERMO DE TRANSFERÊNCIA (CENIPA 13)
<input type="checkbox"/> INVENTÁRIO (CENIPA 14)	<input type="checkbox"/> INVENTÁRIO (CENIPA 14)
<input type="checkbox"/> OUTROS _____	<input checked="" type="checkbox"/> OUTROS

53

8 DANOS SOFRIDOS PELA AERONAVE

4

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRICULA DA ANV
<i>[assinatura]</i>	30/08/02	PT-MRL

SE REFERENTE A OUTRA AERONAVE, INFORME A MATRÍCULA

AVIÃO											
COMPONENTE	Nº	IRRECOPE- RÁVEL *		GRAVE	LEVE	NENHUM	COMPONENTE	IRRECOPE- RÁVEL *	GRAVE	LEVE	NENHUM
		Nº 1	Nº 2								
HÉLICE	Nº 1						LEME DIREÇÃO				X
	Nº 2						ASA ESQUERDA			X	
	Nº 3						FLAP ESQUERDO		X		
	Nº 4						AILERON ESQUERDO				X
MOTOR	Nº 1					X	ASA DIREITA			X	
	Nº 2					X	FLAP DIREITO		X		
	Nº 3						AILERON DIREITO				X
	Nº 4						ASSENTOS				X
FUSELAGEM					X	FRONTE				X	
TREM DE POUSO						TRAS.				X	
ESTABILIZADOR HOR.						SISTEMAS				X	
PROFUNDOR						COMBUST.				X	
ESTABILIZADOR VERT.						LUBRIF.				X	
						ELÉTRICO				X	
						HIDRÁULIC.			X		

HELICÓPTERO											
COMPONENTE	Nº	IRRECOPE- RÁVEL *		GRAVE	LEVE	NENHUM	COMPONENTE	IRRECOPE- RÁVEL *	GRAVE	LEVE	NENHUM
		Nº 1	Nº 2								
MOTORES							ESTABILIZADORES				
ROTOR PRINCIPAL							ROTOR DE CAUDA				
TRANSMISSÃO							SISTEMAS				
ESTRUTURA							ELÉTRICO				
CABINE PILOTO							COMBUST.				
CABINE PAX							HIDRÁULIC.				
CONE DE CAUDA							FRONTAIS				
TREM DE POUSO							ASSENTOS				
							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	<input type="text"/>	Total realizado em moeda estrangeira (US	<input type="text" value="1,800,000.00"/>	Total em homem/hora	<input type="text"/>
-----------------------------------	----------------------	-------------------------------------------	-------------------------------------------	---------------------	----------------------

Observações adicionais:

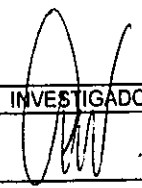
Cálculo estimado para o reparo das asas e para substituição dos dois flapes internos, comportas principais dos trens de pouso principais e demais custos de recuperação da aeronave.

A TAM optou, na ocasião do incidente, pela não recuperação da aeronave, porque estava na fase de introdução dos equipamentos AIRBUS e desfazendo-se das aeronaves da frota FOKKER.

9 CROQUI

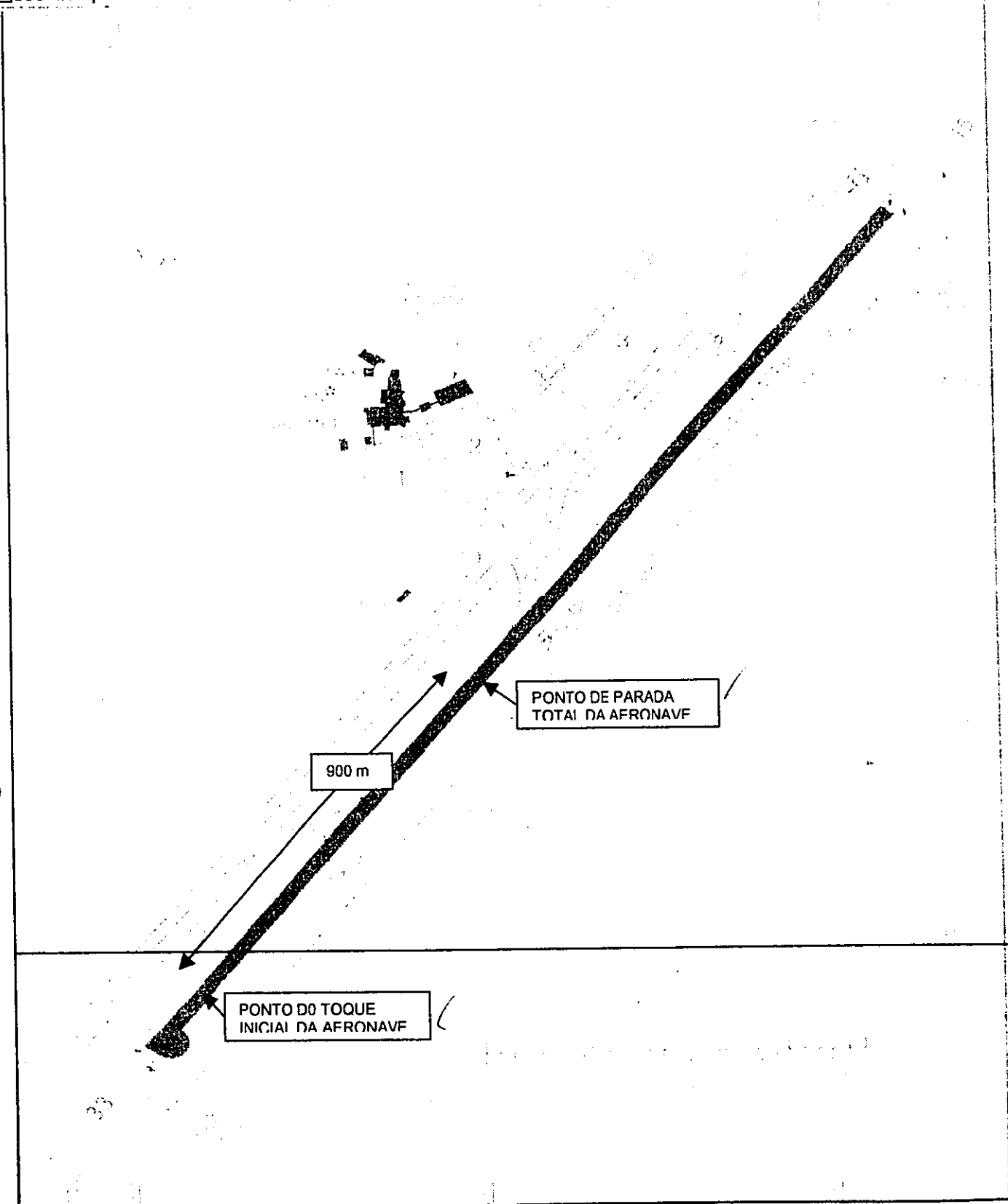
ESCALA
 NÃO SIM
1:

5

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	30/08/02	PT-MRL

(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)



10

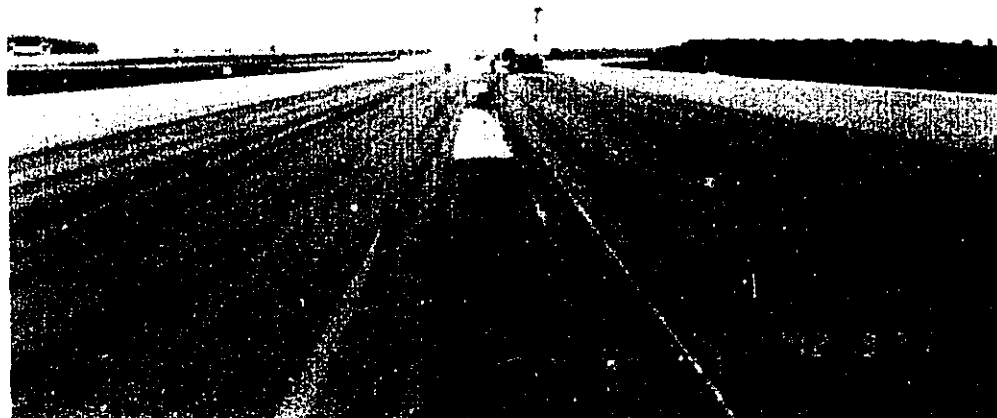
FOTOGRAFIAS

6

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
<i>[Handwritten Signature]</i>	30/08/02	PT-MRL



LEGENDA: PONTO INICIAL DO TOQUE DA AERONAVE NA PISTA DE CAMPINAS (VCP).



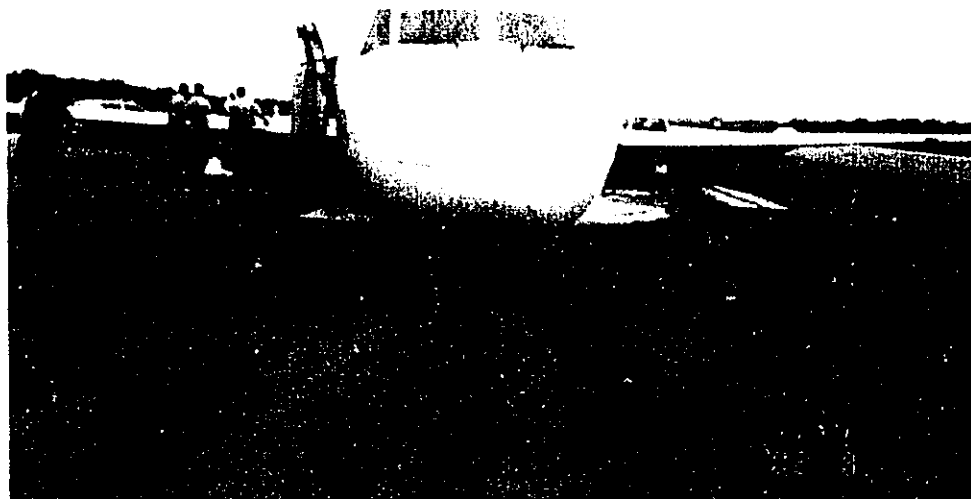
LEGENDA : LOCAL ONDE PAROU A AERONAVE.

10

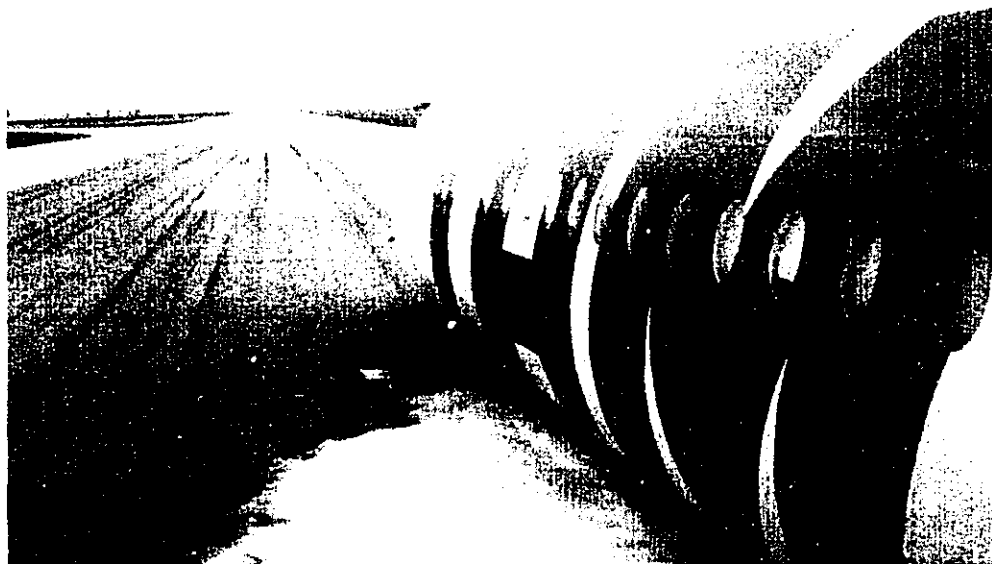
FOTOGRAFIAS

6 A

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRICULA DA ANV
	30/08/02	PT-MRL



LEGENDA: DETALHE DA AERONAVE COM A FUSELAGEM NO SOLO.



LEGENDA : OUTRO DETALHE DA FUSELAGEM COM ESPUMA ANTI INCENDIO NA PISTA.

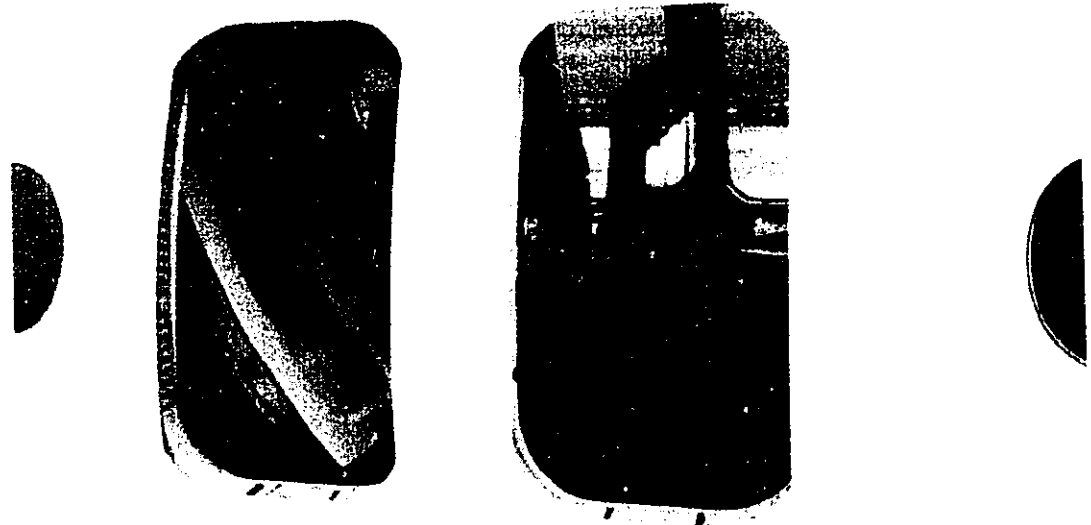
6 | B

10 FOTOGRAFIAS

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
<i>[Handwritten Signature]</i>	30/08/02	PT-MRL



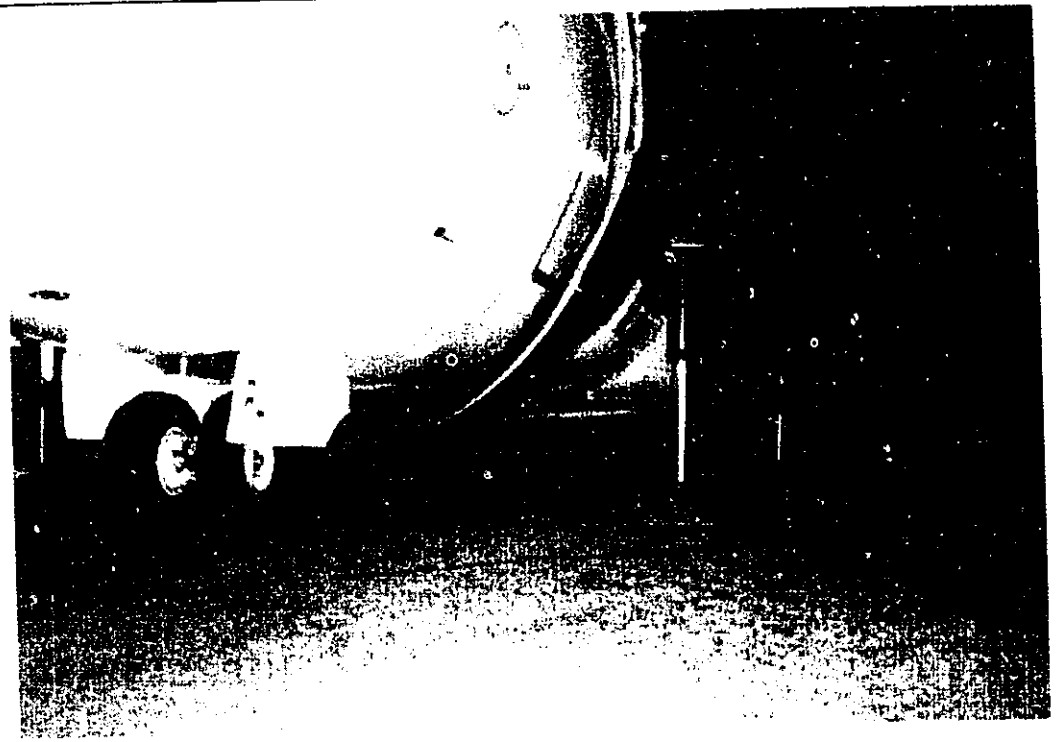
LEGENDA: PORTAS UTILIZADAS NA EVACUAÇÃO DA AERONAVE



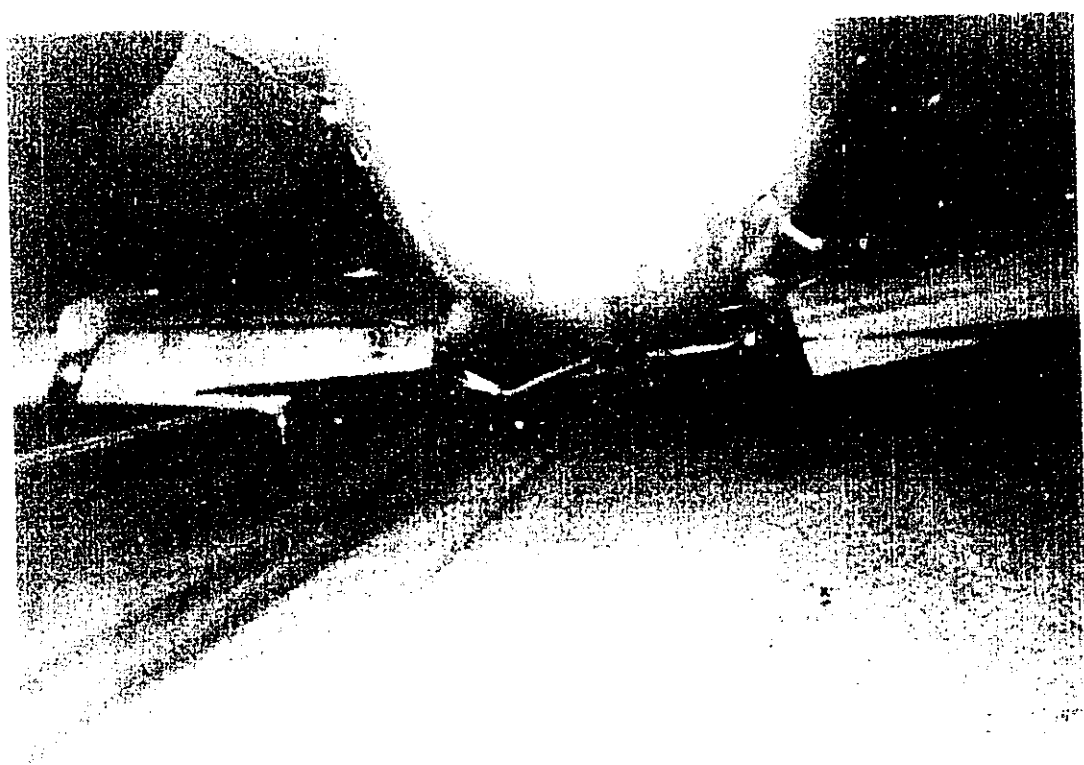
LEGENDA : DETALHE DAS SAIDAS DE EMERGÊNCIA SOBRE AS ASAS.

10 FOTOGRAFIAS

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRICULA DA ANV
	30/08/02	PT-MRL



LEGENDA: DETALHE DO IÇAMENTO DA AERONAVE VENDO-SE O TREM DE NARIZ.

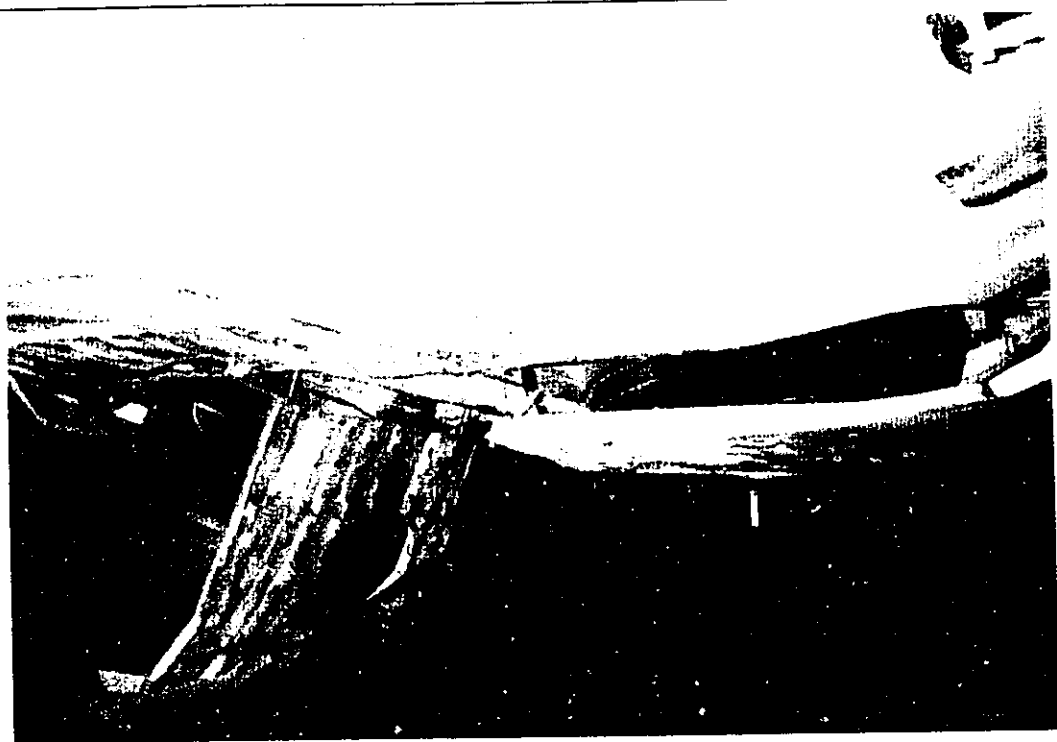


LEGENDA : DETALHE VISTO PELA PARTE TRAZEIRA DA FUSELAGEM VENDO-SE O BORDO DE FUGA DOS FLAPES INTERNOS LH E RH DANIFICADOS E AS COMPORTAS DOS TRENS PRINCIPAIS DANIFICADAS.

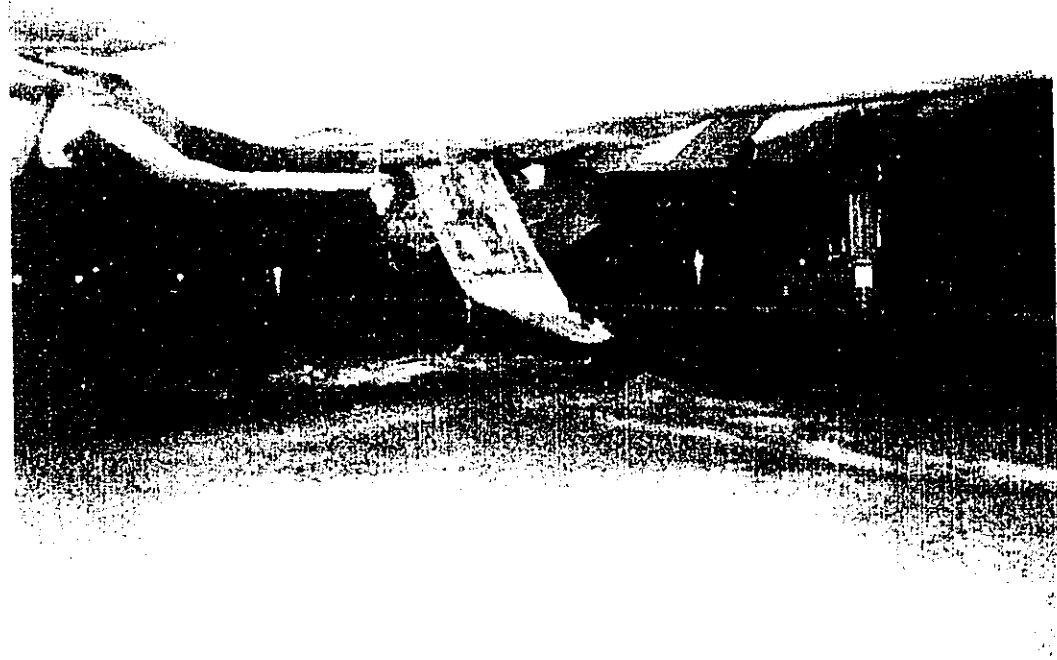
6 | D

10 FOTOGRAFIAS

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRICULA DA ANV
	30/08/02	PT-MRL



LEGENDA: DETALHE DAS COMPORTAS DOS TRENS PRINCIPAIS DANIFICADAS NO POUSO DE BARRIGA.



LEGENDA : MAIS DETALHES DA DANIFICAÇÃO DAS COMPORTAS DOS TRENS PRINCIPAIS.

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
<i>[Assinatura]</i>	30/08/2002	PT-MRL

7

11 REINCIDÊNCIA

TEM CONHECIMENTO DE ALGUM INCIDENTE OU SIMILAR JÁ OCORRIDO ?

- SIM
 NÃO

DESCREVA A SUA OPINIÃO SOBRE OS MOTIVOS DA REINCIDÊNCIA.

57

12 ANÁLISE

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

1. Informações sobre pessoal envolvido:

1.A - Experiência de Vôo:

	Cmt	Co-pil
Total	6500H	4300H
Total no Modelo	3600H	145H
Últimos 30d	NI	NI
Últimas 24h	NI	NI

NI : Não Informado.

Foi verificado que o pessoal de vôo envolvido tinha a capacitação e a experiência necessária para o enfrentamento da situação de pouso de emergência, tanto que a operação resultou em puro êxito.

1.B - Validade e Categoria das Licenças e Certificados

A tripulação estava com os Certificados de Habilitação e de Capacidade Física válidos.

1.C - Qualificação e Experiência de Vôo para o tipo de Missão

O Comandante possuía qualificação e experiência suficiente para o tipo de vôo que estava sendo realizado.

58

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRICULA DA ANV
<i>[Assinatura]</i>	30/08/02	PT-MRL

2. Informações sobre a Aeronave

A aeronave, Modelo F-28 Mk-100, fabricada pela FOKKER, número de série 11441, estava com o Certificado de Aeronavegabilidade válido e com as inspeções previstas em dia e em ordem. Não foram fornecidas, pelo operador, horas e ciclos totais e após revisão da aeronave.

Foi observado, quando a tripulação iniciou o seu voo em Salvador-BA, os itens ACR (Itens de Ação Corretiva Retardada). Dentre estes itens foi lembrado que o item "engine anti-ice" estava inoperativo por pelo menos 2 dias (item MEL 30-21-1 Categoria B/C (3/10 Dias)). Foi comentado que o item "scape slide" também estava inoperativo. Neste caso, não foi encontrado nenhum item correspondente na MEL, indicando que este item deve estar operativo para o despacho da aeronave.

3. Informações Meteorológicas

As condições meteorológicas foram analisadas em terra pela tripulação e foi observado que as condições eram favoráveis tanto na rota como no destino. Portanto, o desempenho da tripulação não foi afetado por condições meteorológicas adversas.

O METAR GR do dia 30/08/02 das 11 as 15 UTC constitui/ o ANEXO 02.

4. Comunicações

A transcrição das mensagens bilaterais entre o Controle de Tráfego Aéreo e a aeronave demonstra que as comunicações foram feitas conforme o padrão estabelecido nas Regras do Ar e Serviço de Tráfego Aéreo (IMA 100-12).

A transcrição das gravações das comunicações entre os diversos órgãos de controle de tráfego aéreo e a aeronave constitui o ANEXO 03.

5. Navegação

Não foram encontrados reportes com relação aos equipamentos de auxílio à navegação (ILS, VOR/DME e NDB). Os procedimentos encontrados estavam de acordo com as normas operacionais.

6. Gravadores de Voo

FDR:

Fabricante: HONEYWELL

Modelo: SOLIDE STATE UNIVERSAL FLIGHT RECORDER

Part Number: 980-4120-DXUN

Serial Number: 8450

A TAM que efetuou a leitura do FDR, e informou que todos os parâmetros operacionais estavam dentro das recomendações do fabricante da aeronave. Uma cópia da leitura do DFDR encontra-se em anexo.

CVR:

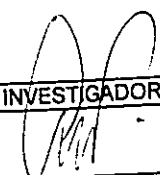
Fabricante: SUNDSTRAND

Modelo: AV557C

Part Number: 980-6005-076

Serial Number: 9468

O operador informou que o equipamento foi encontrado intacto e forneceu uma cópia das gravações.

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRICULA DA ANV
	30/08/02	PT-MRL

7. Aeródromo

O Aeroporto Internacional de VIRACOPOS (SBKP), onde ocorreu o pouso de emergência (BELLY LANDING), é público e está sob a responsabilidade da Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária – INFRAERO.

Apesar do Relatório Operacional do Incidente, envolvendo o PT-MRL, emitido pela INFRAERO não nos ter sido encaminhado pela TAM, os pilotos informaram que toque na pista, realizado a uma velocidade aproximada de 120Kts (V_{ma} + 5), foi suave e que a aeronave deslizou por cerca de 900M de pista após o toque inicial. Houve danos na parte inferior da fuselagem, principalmente nas comportas dos trens de pouso principal e nos flapes internos LH e RH.

Não foram reportados danos no revestimento da pista ou quaisquer outros no aeroporto. A tripulação informou ainda, que o apoio de solo, incluindo os bombeiros, foi rápido e adequado.

8. Aspectos de Sobrevivência e ou Abandono

Após a confirmação, pela torre de controle do Aeroporto de Viracopos, que os trens permaneciam recolhidos a tripulação técnica solicitou a tripulação de cabine para se preparar para um pouso de emergência.

Em nenhum momento os comissários demonstraram nervosismo, demonstrando, ao contrário, muita segurança na condução das medidas de preparação para o pouso de emergência.

De acordo com a tripulação, após a parada da aeronave, foi comandado o "ground evacuation procedure".

A saída foi comandada pela porta de serviço dianteira, isto é, pelo lado direito da aeronave.

Observação: De acordo com a informação de um passageiro (e-mail do ANEXO 04), na aproximação para Guarulhos o comandante da aeronave informou aos passageiros que o avião estava com dois problemas. O primeiro que os trens não arriavam devido à falta de fluido hidráulico e o segundo que, como o sistema hidráulico estava falhando, ele poderia perder o comando da aeronave. Este passageiro informou ainda que a porta traseira da aeronave estava sem o "scape slide" e uma poltrona a sua frente (poltrona 2C) estava quebrada, dificultando seu escoramento para o pouso de emergência.

As observações feitas pelo passageiro, através do e-mail, foram analisadas e corroboravam com a situação encontrada neste incidente. O deslocamento dos passageiros para a parte dianteira da aeronave foi uma decisão do comandante, devido à falta de (scape slide) da porta traseira. Esta situação é permitida de acordo com a "MEL item 61-03".

9. Peso e Balanceamento da Aeronave

O peso e o balanceamento não foram fatores contribuintes para o incidente. As folhas referentes ao despacho operacional de Vôo e o "Load Sheet" do vôo TAM 3499 estão no Anexo 07.

10. DanosPessoais

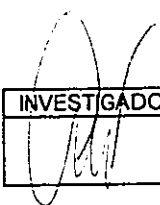
Não foram reportados danos pessoais tanto nos membros da tripulação como nos passageiros a bordo.

Materiais

A aeronave sofreu danos na parte inferior da fuselagem e nas comportas dos trens principais LH e RH. Os flapes internos LH e RH também foram danificados no pouso de barriga. A TAM reportou, também, danos no sistema hidráulico principalmente devido aos procedimentos adotados para o içamento e remoção da aeronave da pista.

À Terceiros

Não foram reportados danos a terceiros.

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRICULA DA ANV
	30/08/02	PT-MRL

11. Informações Adicionais

Sempre que há indicação de baixo nível de fluido hidráulico no Sistema nº1 o funcionamento do trem de pouso fica prejudicado e o arriamento dos trens deve ser feito pelo sistema alternativo. Assim, a Engenharia da TAM realizou análises e pesquisas para determinar os motivos do vazamento no sistema hidráulico e do não funcionamento do sistema alternativo de arriamento dos trens de pouso.



Detalhe do Vazamento

Foi feito um "Engine dry-run up" para confirmação da origem do vazamento hidráulico:

Motor LH: nada de anormal encontrado

Motor RH: confirmado grande vazamento de fluido hidráulico entre o elbow P/N D71022-001 e o coupling P/N AE99108J (IPC 29-11-01-01 A).

Este vazamento pode ser atribuído a uma falha de vedação devido à ausência de torque (665 a 735 lbf. pol conforme AMM 29-11-01-400-814-A) entre estas duas conexões, não permitindo assim que o o-ring NAS1612-10 (encontrado danificado) efetuasse a vedação apropriada.

Estas conexões hidráulicas são partes integrantes da linha de pressão do sistema nº1 da bomba hidráulica P/N 42046 S/N AC680AB.

Em consequência desta pesquisa, a TAM emitiu Ordens de Engenharia para especificar melhor o torque e a frenagem das conexões hidráulicas e inspeção do sistema alternado de arriamento dos trens de pouso, com o objetivo de prevenir que ocorrências similares não ocorram novamente. Esta iniciativa tomada pela TAM, contou com a participação da FOKKER SERVICES, representante do fabricante da aeronave. O Capítulo 29.11.01 do FOKKER 100, Maintenance Manual, foi revisado em 01/DEZ/03 para refletir as alterações referentes ao sistema hidráulico.

ANÁLISE DOS ELEMENTOS DA INVESTIGAÇÃO

A aeronave cumpria o voo TAM JJ3499 de Salvador/BA SBSV (SSA) para Guarulhos SBGR (GRU) tendo sido despachado normalmente com os tripulantes e 42 passageiros a bordo.

A tripulação técnica era composta por um CMT, que tinha 600h de comando e 3.000h como COP em FOKKER100 e um COP que contava com 150h no FOKKER 100, mas possuía 4.300h totais de voo.

A decolagem de Salvador ocorreu as 08h40minh do dia 30/08/2002. Ainda em terra foi feito um briefing, onde as condições meteorológicas na rota e no destino foram analisadas e consideradas adequadas para a realização do voo. Foi decidido colocar 7.500kg de combustível nos tanques da aeronave.

Após o embarque de 42 passageiros, a decolagem foi efetuada sem anormalidade. A aeronave foi para o nível 310FL, com destino Guarulhos, com estimado de 2:06H e com alternativa Galeão.

Após aproximadamente 00h40min' (40 minutos) de voo a luz "HYDRAULIC SYSTEM 1 LOW QTY" acendeu. Foi solicitado de imediato pelo PNF a "take action" (medidas a tomar). Neste momento foram iniciados todos os procedimentos previstos pelo QRH (Quick Reference Handbook) e AOM "Aircraft Operations Manual".

A tripulação decidiu que o voo deveria prosseguir para Guarulhos e não alternar para Confins, haja vista que o QRH não tinha nenhuma determinação que solicitasse pouso imediato. Foi acertado, ainda, o ponto da STAR, onde seria solicitado o alerta branco.

12

ANÁLISE (CONTINUAÇÃO)

8 | C

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
<i>[assinatura]</i>	30/08/02	PT-MRL

A aeronave foi vetorada para Bonsucesso, com curvas bastante suaves. Já em contato com o "TS" da empresa, este solicitou flape 25° e "alternate landing gear procedure" uma vez que as luzes de "nose gear unsafe" e "left and right main gear unsafe" acenderam no MFDU (Multi Functional Display Unit). Foi observado que a alavanca dos flapes ficou dura no final do curso, mas foi possível trava-la.

Durante o procedimento de pesquisa e tentativa de arriamento dos trens de pouso pelo sistema alternado, a aeronave havia sido autorizada pelo APP-SP, conforme mencionado acima, a realizar sua espera em Bonsucesso, a princípio a 6.000 pés e, em seguida, no nível 080. As 14h08minh a aeronave foi alertada pelo controle, pois havia mudado para o nível 090, quase colidindo com uma aeronave da VASP, o que, conforme página 3/5 da transcrição N°. 029-02, foi "um susto para nós", nas palavras do controlador.

Apesar de a tripulação ter tido um bom desempenho em toda a administração da emergência, nota-se que, naquele momento, houve uma falta de coordenação de cabine, provavelmente por uma inadequada divisão de tarefas, aliada ao stress da emergência e, possivelmente, com falhas de atenção, pois, em momentos de emergência, principalmente, numa área terminal com alta densidade de tráfego, há que se ter sempre um tripulante monitorando os procedimentos normais de vôo, incluindo, a manutenção das autorizações de tráfego aéreo.

Durante o gerenciamento da emergência a consciência situacional da tripulação tem que estar em alto nível, ou decide-se realizar a "espera" em uma área mais distante do tráfego, para evitar mais um fator de stress na condução da emergência. Estes aspectos precisam ser constantemente revisados nas reciclagens de CRM da empresa.

Foram, então, feitas várias tentativas de arriamento do trem de pouso pelo procedimento alternativo, mas todas sem sucesso. Foi solicitado órbita em Bonsucesso e subida para a altitude de 6000 pés.

Foi feito um "briefing" com o Chefe de Equipe de Cabine, avisando que seria realizada uma curva com cabragem de 2G, fins de seguir procedimento previsto do QRB. Ainda foi feita uma subida para 8.000 pés, fins fazer novas tentativas para o arriamento do trem. Todas as tentativas não tiveram sucesso.

O "Trouble Shouting" da empresa, então solicitou que a tripulação fosse para a Viracopos, o que foi feito, porém com os flapes recolhidos.

Foi iniciada uma descida para 6.500 pés e solicitado o "alerta vermelho" para a torre de Viracopos. Ainda foi feita uma passagem a 500 pés sobre a torre para verificar as condições dos trens de pouso da aeronave. Com a confirmação da torre, que os trens estavam recolhidos e com as comportas fechadas foi acertado com o TS que a tripulação devia se preparar para o pouso de emergência.

Finalmente, as 15h06minUTC o pouso foi realizado com sucesso, tendo a aeronave deslizada por aproximadamente 900M da pista da cabeceira 33. Verificou-se apenas danos na parte inferior da fuselagem (principalmente na região das comportas dos trens de pouso principais) e nos bordos de fuga dos flapes internos RH e LH.

Por orientação dos tripulantes a evacuação foi realizada pela porta dianteira direita, uma vez que a porta traseira estava sem a "scape slide". Todos os passageiros e tripulantes saíram ilesos do incidente.

Do ponto de vista dos aspectos material/manutenção podemos observar os seguintes dados factuais (Anexo 05 Relatório Preliminar da TAM):

1. Perda do fluido hidráulico do Sistema nº1, devido à falta de torque entre as conexões hidráulicas da linha de pressão da bomba hidráulica do motor direito;
2. Degradação do sistema mecânico de comando alternado do trem de pouso;
3. Sistema mecânico de comando alternado do trem de pouso com evidências de estar fora de rigagem;
4. Atuadores das travas em cima das comportas dos trens em mau estado, apresentando folgas e dificuldades de atuação.

59 (cont.)

F-0696

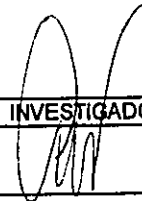
INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRICULA DA ANV
<i>[assinatura]</i>	30/08/02	PT-MRL

Diante dos fatos apresentados, podemos concluir que houve uma provável falha na manutenção e uma possível falha de projeto no que se diz respeito à participação de componente por inadequação do material estabelecido de manutenção preventiva, do fabricante da aeronave.

- O fabricante recomenda que, de 4000 em 4000 horas, no Check C, as "UPLOCK's" devem ser testadas e checadas, conforme as especificações do Manual de Manutenção, porém constatou-se, durante a investigação, que o teste efetuado consistia apenas de uma verificação se o sistema estaria FUNCIONAL ou NÃO FUNCIONAL. A Engenharia da TAM, como medida corretiva de manutenção, mudou o processo, emitindo nova ficha de procedimento com registro dos parâmetros do sistema, para ser executado durante a revisão da aeronave.
- Falha no sistema hidráulico - Erro de torque da Bomba Hidráulica durante manutenção no sistema. A TAM alega não haver recomendação específica do fabricante, via "Service Bulletin" da alteração do valor do torque a ser aplicado nas conexões das Bombas Hidráulicas dos motores da aeronave.

Após algumas pesquisas da Fokker, e da equipe de engenharia da TAM, decidiu-se retornar à aeronave PT-MRL em VCP (Campinas), para verificar a linha de retorno do sistema hidráulico e estudar um possível calço hidráulico na linha de retorno, porém nada foi encontrado.

13 **CONCLUSÃO
FATOS**

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRICULA DA ANV
	30/08/02	PT-MRL

9

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

- O voo consistia de transporte de passageiros de Salvador (SBSV) para Guarulhos (SBGR);
- Os tripulantes estavam com seus Certificados de Capacidade Física e Habilitação válidos;
- A aeronave encontrava-se com o Certificado de Aeronavegabilidade válido e com as inspeções em dia;
- Houve a indicação de baixa quantidade de fluido hidráulico do sistema nº1 (Luz do HYDRAULIC SYSTEM 1 LOW QTY acesa);
- Foi efetuado um pouso de emergência e, a evacuação de emergência dos passageiros e tripulantes, com sucesso e sem danos pessoais e materiais. Os danos foram restritos apenas a parte inferior da fuselagem e flapes internos LH e RH.
- Perda do fluido hidráulico do Sistema nº1, devido à falta de torque entre as conexões hidráulicas da linha de pressão da bomba hidráulica do motor direito;
- Degradação do sistema mecânico de comando alternado do trem de pouso.
- A aeronave sofreu danos graves.
- A tripulação e os passageiros saíram ilesos do incidente.

14

CONCLUSÃO FATORES CONTRIBUINTES

10

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	30/08/02	PT-MRL

CLASSIFIQUE OS FATORES CONTRIBUINTES DE ACORDO COM A NSMA 3-1
E ASSINALE COM UMA DAS SEGUINTE 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 DIMINUIDO AS CONSEQUÊNCIAS MATERIAIS OU PESSOAIS DO INCIDENTE.

FATOR HUMANO		FATOR OPERACIONAL					
N	ASPECTO FISIOLÓGICO	N	COND. MET. ADVERSAS	S	DEF. COORD. CABINE	N	INDISCIPLINA DE VÔO
N	ASPECTO PSICOLÓGICO	N	DEF. INFRA-ESTRUT.	I	DEF. JULGAMENTO	N	INF. MEIO AMBIENTE
		N	DEF. INSTRUÇÃO	N	DEF. PESSOAL APOIO	N	POUCA EXP. VÔO/NA ANV
		I	DEF. MANUTENÇÃO	N	DEF. PLANEJAMENTO	N	OUTROS ASPECTOS OP.
FATOR MATERIAL		N	DEF. APLIC. CMDO	N	DEF. SUPERVISÃO		
S	DEFICIÊNCIA DE PROJETO	N	DEF. CTL DE TRÁFEGO	N	ESQUECIMENTO		
N	DEFICIÊNCIA DE FABRICAÇÃO						
N	DEF. MANUSEIO DO MATERIAL	n FATOR CONTRIBUINTE INDETERMINADO					

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

Deficiência de projeto – Contribuinte

A TAM realizou pesquisas no sentido de determinar as causas do vazamento hidráulico e sugeriu a instalação de freios nas conexões das bombas hidráulicas, para evitar que as mesmas sejam afrouxadas durante a operação dos motores (vide ANEXO 05). O fabricante da aeronave emitiu uma revisão para o Fokker 10 MAINTENANCE MANUAL (Anexo 08 Fokker 100 MM Chapter 29-11-01 páginas 403 e 404) acrescentando o torque requerido para cada uma das conexões afetadas do sistema hidráulico.

Deficiente Coordenação de Cabine – Contribuinte

Houve falha no gerenciamento das tarefas quando, no procedimento de espera em Bonsucesso, a aeronave ultrapassou 1000pés da altitude autorizada, vindo a cruzar muito próximo de outro tráfego. Naquele momento a tripulação da aeronave estava executando o procedimento (Check-List) de arriamento do trem de pouso pelo sistema alternado e, as tarefas de pilotagem ou não foram divididas adequadamente ou houve uma indefinição na execução das mesmas, que permitiu uma diminuição do nível de consciência situacional da tripulação. Este cenário é típico para realização de treinamento de CRM nas empresas.

Deficiente julgamento - Indeterminado

A tripulação decidiu prosseguir para Guarulhos ao invés de alternar para uma localidade mais próxima, pois de acordo com os dados disponíveis, a pane não requeria ação de pouso urgente (decisão tomada pela tripulação após consulta ao QRH e AOM). Ainda foi tentado contato com o TS da empresa em SP, mas sem sucesso. Desta forma, a tripulação decidiu prosseguir o vôo. Entretanto, mais à frente, quando foram acionados os flapes, o piloto reportou endurecimento do comando dos mesmos, indicativo de que um pouso mais imediato possível, após a detecção da falha, fosse o mais adequado.

Deficiente manutenção – Indeterminado

Foram constatadas as seguintes deficiências:

- Perda de fluido hidráulico do Sistema nº1 devido à falta de torque adequado nas conexões hidráulicas do motor direito;
- Sistema alternado de acionamento do trem de pouso não funcionou normalmente.

Em ambos os casos houve uma possível participação inadequada do pessoal de manutenção na realização de serviços de manutenção, tanto corretiva como preventiva.

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
<i>[Handwritten Signature]</i>	30/08/02	PT-MRL

15 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

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

À TAM

Determinar que seu departamento operacional verifique a adequação do sistema de comunicações da empresa. Modificar o que for necessário para capacitá-lo a atender todas as rotas operadas pela empresa.

RSV (1) ____ / A / 2006

DIPAA

EMITIDA EM ____ / ____ / ____

CUMPRIDA EM ____ / ____ / ____

À TAM

Determinar ao seu Departamento de Engenharia, que reavie o Programa de Manutenção do Fokker 100 para verificar as tarefas que determinam apenas a verificação da funcionalidade, ou não, do sistema, no lugar de um cheque operacional completo, especialmente em situações que envolvam o sistema alternativo de arriamento dos trens de pouso.

RSV (1) ____ / A / 2006

DIPAA

EMITIDA EM ____ / ____ / ____

CUMPRIDA EM ____ / ____ / ____

À TAM

Reavaliar o treinamento de seus mecânicos, a fim de enfatizar os procedimentos gerais, principalmente os aplicáveis nas áreas do sistema hidráulico e motores.

RSV (1) ____ / A / 2006

DIPAA

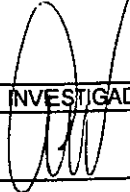
EMITIDA EM ____ / ____ / ____

CUMPRIDA EM ____ / ____ / ____

16

**PROPOSTAS DE
RECOMENDAÇÃO
DE SEGURANÇA**

12

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRICULA DA ANV
	30/08/02	PT-MRL

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

NIL.

INVESTIGADOR	DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
	30/08/02	PT-MRL

**17 CUSTO DA INVESTIGAÇÃO
E OUTRAS INFORMAÇÕES ADMINISTRATIVAS**

NIL

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.

NIL

65

**19 AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS
JÁ EXECUTADAS E INFORMAÇÕES ADICIONAIS**
DESCREVA AS AÇÕES E AS INFORMAÇÕES JULGADAS PERTINENTES

- A Engenharia da TAM emitiu uma Ordem de Engenharia, IT-29-0001R2, com a finalidade de verificar o torque de todas as conexões das bombas hidráulicas, independente de qualquer recomendação do fabricante.
- A Engenharia da TAM emitiu uma Ordem de Engenharia, FT -32-0038R1, para inspecionar o sistema alternado de trem de pouso das aeronaves da frota F-100, através de uma ficha de procedimento de manutenção, com os valores referentes ao sistema: carga de acionamento, curso de acionamento da alavanca, tensão nos cabos, etc...

66

20 OUTROS PARTICIPANTES
INCLUA O NOME, ÁREA DE ATUAÇÃO E A ASSINATURA

- | | |
|-----------------------------------------|------------------|
| - Jorge Luiz de Souza - ASV | SIPAER Nº 00.285 |
| - João Maria Fonseca - Tcel Av R1 | SIPAER Nº 84.031 |
| - Evandro de Carlo Montovan - Ten Eng | SIPAER Nº 95.353 |
| - José Geraldo P. Farias - Ten QOEA Anv | SIPAER Nº 04.171 |
| - Silvia Helena Freneda - ASV | SIPAER Nº 04.590 |
| - Alvacir Inácio Neves Carreira Eng Aer | SIPAER Nº 05.615 |
| - Diego Julio Souza Andrada - ASV | SIPAER Nº 05.613 |

67

**COMANDO INVESTIGADOR
OU EMPRESA (AVIAÇÃO CIVIL)**

14

DATA DO INCID.	MATRICULA DA ANV
30/08/02	PT-MRL

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.

O
C

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

ASSINATURA

P.O
Rufino Antônio da Silva Ferrera Ten Col Av
Chefe da DIPAA

DATA
26/04/06

68

69

70

71

F-0703

**COMANDO INVESTIGADOR
OU EMPRESA (AVIAÇÃO CIVIL)**

DATA DO INCID.	MATRÍCULA DA ANV
30/08/02	PT-MRL

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 de Vão emitidas.

COMANDANTE, CHEFE OU DIRETOR

Maj Brig do Ar - Jorge Godinho Barreto Nery

ASSINATURA

DATA

73

74

75

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

F-0704