

MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO SOCIAL
DIRECÇÃO-GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL
GABINETE DE PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES
LISBOA, PORTUGAL

RELATÓRIO DA COMISSÃO DE INQUÉRITO AO
INCIDENTE COM O AVIÃO L1011 TRISTAR 500, CS-TED
AEROPORTO DE LISBOA
21 DE JULHO DE 1983

RELATÓRIO Nº 6/83

Setembro de 1983

SUMÁRIO

PREÂMBULO

SINOPSE

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

- 1.1 História do Voo
- 1.2 Danos Pessoais
- 1.3 Danos na Aeronave
- 1.4 Outros Danos
- 1.5 Informação sobre a Tripulação
- 1.6 Informação sobre a Aeronave
- 1.7 Informações Meteorológicas
- 1.8 Ajudas à Navegação
- 1.9 Telecomunicações
- 1.10 AAeródromo e Instalações no Solo
- 1.11 Registadores de Bordo
- 1.12 Testes e Investigações

2. ANÁLISE

- 2.1 Preparação do Voo
- 2.2 Manuais e Política de Combustível
- 2.3 Pôr em Marcha, Rolagem e Subida
- 2.4 Cruzeiro
- 2.5 Descida e Espera no "CP"
- 2.6 Ida para o Alternante, Regresso e Aterragem
- 2.7 Consumo Real

./.

3. CONCLUSÕES

3.1 Factos Estabelecidos

3.2 Causa Provável

4. RECOMENDAÇÕES

ANEXOS

- ANEXO I - PLANO DE VOO
FOLHA DE CARGA
RELATÓRIO DO COMANDANTE
- ANEXO II - CÁLCULO DO COMBUSTÍVEL NECESSÁRIO PARA O TEMPO
DE VOO EFECTUADO
- ANEXO III - CADERNETA TÉCNICA
- ANEXO IV - REGISTO HISTÓRICO DA AERONAVE
- ANEXO V - FICHA DE CALIBRAÇÃO DAS SONDAS DO SISTEMA DE
INDICAÇÃO DE QUANTIDADE DE COMBUSTÍVEL
- ANEXO VI - INF. METEC ROTA
INF. DO I.N.M.G.
INF. RECEBIDO PELA TRIPULAÇÃO NO RIO DE JANEIRO
- ANEXO VII - FICHA DE POSIÇÃO E COORDENAÇÃO ACC/APP
FONIAS:
TWR E TP372 E TM604
APP E TP372 E TM604
COORDENAÇÃO ENTRE APP/ACC - SECTOR SUL
ACC - SECTOR SUL E TP372
- ANEXO VIII - AERODROME CHART - LISBOA
NOTAM 074/83
FOLHA DE OCORRÊNCIA DO SERVIÇO DE OPERAÇÕES
AEROPORTUÁRIAS

- ANEXO IX - RELATÓRIO PRELIMINAR DA D.G.M.E. DOS TAP
- ANEXO X - RELATÓRIO DOS ENSAIOS EFECTUADOS NOS TAP
EM 21.7.83
- ANEXO XI - GRÁFICOS DAS QUANTIDADES REAIS/QUANTIDADES
INDICADAS
- ANEXO XII - RELATÓRIO DA D.G.M.E. DOS TAP SOBRE OS TRABALHOS
EFECTUADOS NA AERONAVE CS-TED
- ANEXO XIII - RELATÓRIO DA VERIFICAÇÃO EFECTUADA PELOS TAP
À AERONAVE CS-TEA
- ANEXO XIV - RELATÓRIO DO VOO DE ENSAIO DA AERONAVE CS-TED
EFECTUADO NAS INSTALAÇÕES DO FABRICANTE
- ANEXO XV - DIAGRAMA DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE QUANTIDADE
DE COMBUSTÍVEL
- ANEXO XVI - RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO EFECTUADA AO ABASTECI
MENTO DA AERONAVE CS-TEA PARA O VOO LISBOA/LUAN
DA (TP207) DE 13.8.83
- ANEXO XVII - RECONSTITUIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS UTILIZADOS NO
ABASTECIMENTO DO VOO TP372 DE 20.7.83
- ANEXO XVIII - FICHA DE ABASTECIMENTO MOD. TAP 1080, VOO
TP372.
- ANEXO XIX - FICHA DE ABASTECIMENTO DA "SHELL BRASIL S.A."

CA 1
[Handwritten signature]

PREÂMBULO

ÂMBITO DO INQUÉRITO

A responsabilidade da abertura e condução do inquérito a um acidente/incidente aeronáutico é definida no artº 26º da Convenção sobre Aviação Civil Internacional, assinada em Chicago em 7 de Dezembro de 1944, acolhida no direito interno pelo Decreto-Lei nº 36 158, de 17 de Fevereiro de 1947, e alterada pelos Decretos-Lei nº 40 200, de 24 de Junho de 1955, nº 40 201, da mesma data, nº 44 257, de 31 de Março de 1962, nº 44 920, de 18 de Março de 1963, e nº 221771 de 26 de Maio.

O objectivo do inquérito está definido no Anexo 13 à Convenção, 5a. edição, Março 1979, no seu Capítulo 3, parágrafo 3.1 (Objectivo do Inquérito) e é pormenorizado no Manual de Investigação de Acidentes com Aeronaves, Doc 6920-AN/855/4, da Organização da Aviação Civil Internacional, 4a. edição, 1970, actualizado a 18 de Junho de 1978, Capítulo 1. Transcreve-se:

" O inquérito a um acidente ou incidente tem por objectivo fundamental a prevenção de acidentes ou incidentes futuros. Esta actividade não visa nunca a determinação de culpas ou responsabilidades".

Nos termos do Doc 6920, o inquérito visa:

" A determinação dos factos, condições e circunstâncias relacionados com o acidente/incidente em ordem ao estabelecimento da sua provável causa, para que possam ser tomadas medidas concretas para prevenir a repetição do acidente/incidente ou dos factores que a ele conduziram".

./.

4
2
ADP

" A determinação dos factos, condições e circunstâncias relacionados com a sobrevivência ou não sobrevivência dos ocupantes e a capacidade de resistência da aeronave aos acidentes (crash worthiness)".

" A investigação de aspectos de segurança que, revelando-se, embora, totalmente desligados das circunstâncias ou cadeia de acontecimentos que conduziram ao acidente/incidente, possam, no entendimento do investigador, resultar benéficos em termos de efectiva prevenção de acidentes/incidentes".

COMISSÃO DE INQUÉRITO

A Comissão de Inquérito foi nomeada pelo Despacho N^o 8-83/DG do Director-Geral da Aviação Civil, datado de 29 de Julho de 1983, nos termos da regulamentação internacional atrás citada. Foi constituída pelos:

- Cte. José Manuel Pinto da Graça Reis, Coordenador do Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes da Direcção-Geral da Aviação Civil, que presidiu;
- Cte. José do Carmo Aguiar, Comandante de Avião requisitado ao Q.G.A. e a prestar serviço na Direcção-Geral da Aviação Civil;
- Eng^o. José Silvério Medeiros da Rocha e Cunha, Técnico de Aviação Civil Principal.

Esta Comissão entrou imediatamente em funções.

4
3
[Handwritten signature]

S I N O P S E

Cerca das 08:00 horas TMG, do dia 21 de Julho de 1983, um LOCKHEED 1011-500, CS-TED da TAP - Air Portugal que operava o voo regular TP372/20, RIO/LISBOA, aterrou no Aeroporto de Lisboa, com 249 passageiros e 14 tripulantes a bordo, e quando iniciava a rolagem para a posição de estacionamento foi a tripulação de condução surpreendida pelo aparecimento da luz de pressão de óleo do reactor 3 e em seguida no reactor 2, por se ter verificado "flame out".

O avião prosseguiu a rolagem com o motor nº 1 até à posição nº 15, onde estacionou e se procedeu ao "Shut Down" do reactor nº 1. Foi tentado o arranque do APU, sem resultado.

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

1.1 História do Voo

1.1.1 O L1011-500 dos TAP - Air Portugal, de matrícula CS-TED, chegou ao Rio de Janeiro, vindo de Lisboa, com um atraso em relação ao horário previsto, de cerca de uma hora e vinte e cinco minutos; uma hora e quarenta e cinco minutos depois, às 22:30 TMG, descolava do Aeroporto do Galeão com destino a Lisboa, efectuando o voo regular TP372/20, tendo aterrado no Aeroporto Internacional de Lisboa às 08:02 TMG, seguindo pelos seus próprios meios para a posição 15 da placa principal, onde chegou às 08:05 TMG.

1.1.2 No despacho operacional do Rio de Janeiro - Galeão - foram postas ao Comandante duas hipóteses de descolagem, que implicavam dois valores diferentes de peso máximo à descolagem, e de quantidade de combustível a meter a bordo para a viagem.

Uma das hipóteses era considerar a pista com "standing water", dada a chuva moderada persistente durante todo o dia. Neste caso, o peso máximo para a decolagem na pista 27, calculado pelo despachante de operações, era de 224.130 Kg. Na segunda hipótese, considerando a pista não contaminada com "standing water", o peso máximo para a decolagem era de 231.300 Kg. O despachante de operações considerou a possibilidade da pista com "standing water", mais limitativa e, para máximo aproveitamento do "pay-load", fez o cálculo de combustível a abastecer retirando ao "Inflight Reserve" 1.800 Kg, o que implicava uma reclearance em TFN. O total de combustível assim calculado era 75.500 Kg.

Assim, solicitou dois planos de voo computadorizados; um normal para um peso de decolagem de 225.700 Kg, e outro com reclearance em TFN e peso à decolagem de 223.200 Kg, e mandou abastecer o avião com 75.500 Kg de combustível, de acordo com este segundo plano de voo, dando no entanto instruções para que o equipamento abastecedor ficasse aguardando instruções.

1.1.3 O Comandante não decidiu imediatamente qual o plano de voo a aceitar, pois tinha dúvidas quanto à condição de pista contaminada. Assim, resolveu ir para bordo e verificar a condição da placa de estacionamento para avaliar do possível estado da pista. Pareceu-lhe que não se justificaria considerar a pista com "standing water", resolveu fazer a decolagem com "10 flaps" e "packs off", mas não modificou a quantidade de combustível a abastecer, o que poderia fazer por ter disponibilidade para isso, mas implicaria um considerável atraso. Aceitou portanto, o plano de voo com reclearance em TFN.

1.1.4 O avião saiu dos calços às 22:10 TMG, e iniciou a decolagem às 22:30 TMG, fez um "noise abatement procedure" e prosseguiu directo de PCX para VTR. Em VTR foi feito o primeiro controle de combustível, que apresentou um valor de combustível consumido igual ao previsto para essa posição.

1.1.5 O controle de combustível foi feito em várias outras posições ao longo da rota, não apresentando desvios significativos entre os valores previstos e os valores encontrados.

1.1.5.1 A partir da posição RAKUD, no entanto, começou a notar-se um valor de combustível consumido significativamente superior ao previsto, valor esse que foi aumentando a partir daí até atingir o valor de 1.700 Kg mais que o previsto na posição BUREL. Isto foi devido à degradação da Ground Speed (G.S.) provocada por ventos diferentes dos previstos no plano de voo.

1.1.6 O controle de combustível foi feito pelo T/V, que calculava o valor total de "fuel used", deduzia o valor de "taxi fuel" supostamente 800 Kg, e dava o número assim achado aos pilotos. O co-piloto anotava esse valor no impresso do plano de voo computorizado e comparava-o com o valor aí previsto, e com a indicação de combustível gasto constante no FMS.

1.1.6.1 Não foi feito um registo da quantidade de combustível existente a bordo, lida nos indicadores de combustível existente em cada tanque. O T/V, no entanto, declarou que verificou esses indicadores e que sempre deram valores razoavelmente próximos dos calculados, sendo a diferença máxima notada em BUREL, e da ordem dos 400 Kg. Considerou essa discrepância normal.

1.1.6.2 Os valores lidos no FMS foram considerados razoavelmente próximos dos fornecidos pelo T/V, apresentando, no entanto, um valor de "fuel remaining" inferior ao valor calculado pelo T/V.

1.1.7 Em TFN registou-se um consumo real superior ao previsto em 1.600 Kg. Isso significaria que o valor de 1.600 Kg considerado como "contingency fuel", havia já sido usado, ficando o valor calculado para a espera no alternante penalizado em 100 Kg. O Comandante analisou o facto e, considerando as informações meteorológicas e o facto de se encontrar já a um nível superior ao previsto, decidiu prosseguir para o destino.

1.1.8 A descida iniciou-se um pouco mais cedo do que o previsto, conforme indicação do FMS e fez-se continuamente até 3.000! Cerca de 4 minutos antes do "CP" foi autorizado para a pista 03, e cerca de 1 minuto após limitado a 3000' devido à pista 03 estar ocupada com um DC-10 esperando "push back" para o taxiway.

1.1.8.1 O Comandante informou o APP de que se encontrava "short of fuel". Foi-lhe sugerida a utilização da pista 36.

6
20
(AT)

1.1.9 07:12 TMG - Aparentemente a tripulação considerou a hipótese de aterragem na pista 36, consultou o QRH e, segundo de declaração do Comandante, os valores achados pareceram-lhe ser "um pouco à justa para gravões no mínimo", em travagem automática. Perguntou à Torre quanto tempo seria de supôr a pista ocupada. Responderam-lhe que cerca de 7-8 minutos. O Comandante decidiu esperar no "CP".

07:14 - Entrada em espera,

07:16 - Pede autorização para espera de 4 minutos de afastamento que é concedida.

07:30 - O processo de desimpedir a pista complica-se e o APP informa disso o TP372.

07:33 - O Comandante informa o APP de que se encontra com 5.900 Kg de combustível, que "dá para esperar um bocadinho", se não terá que ir para Faro ou usar a 36.

07:35 - O APP informa o TP372 de que não pode prever o tempo que a pista 03 continuará ocupada, e pergunta se o TP372 usará a 36. O TP372 responde "um momento".

07:36 - O APP dá mais informações da situação e reforça que não tem previsões.

07:37 - O TP372 decide ir para Faro, pede rota directa e entrada directa em Faro, e informa que tem 5 toneladas. É-lhe concedida a autorização.

07:39 - O TP372, face a informações recebidas do APP àcerca do que se passa na pista, pergunta quanto tempo demorará a desimpedi-la, e informa que dispõe de 4.700 Kg de combustível. Não lhe tendo sido dada qualquer previsão, continua para Faro.

07:43 - O TP372 entra em contacto como ACC, informa que vai directo a Faro, nível de voo 160 e estima Faro às 07:58.

07:46 - O ACC informa que a pista 03 ficará livre dentro de 1 minuto e pergunta se pretende regressar a Lisboa. O Comandante insiste em ter a certeza de que a pista ficará livre, é-lhe dada a garantia de que faltam apenas "alguns segundos".

4/7
2007

07:47 - O ACC informa pista livre e o Comandante resolve regressar.

1.1.10 Neste intervalo de tempo, após início da subida para FL 160, uma luz de aviso no "PAP" alerta o Comandante para algo que se passa no "fuel system". Consulta o T/V que responde que uma bomba de combustível tinha cavitado, possivelmente por mudança de atitude do avião. Pouco depois foi informado que a situação normalizara. O Comandante, no entanto não apagou a luz avisadora no PAP.

1.1.10.1 Depois de iniciada a descida, acenderam as luzes de "low fuel pressure" seguidas das luzes de "low quantity" nos tanques 2L e 2R. Apenas o Comandante foi alertado para esse facto que não foi detectado no PAP por a luz de aviso não ter sido apagada. Segundo o Comandante, o T/V terá informado de que, pelas suas contas, teriam 900 Kg de combustível. O Comandante apercebe-se então de que poderá não chegar à pista com essa quantidade de combustível, diz ao co-piloto que desça devagar e, logo após toma ele próprio os comandos. Faz uma aproximação alta "sujando" o avião com aterragem garantida e aterriza normalmente na pista 03 às 08:02 TMG.

1.1.11 Após libertar a pista, e já no taxiway, acendem as luzes de "low oil pressure" do motor nº 3, e este parou por falta de combustível. Logo de seguida o mesmo aconteceu ao motor nº 2. O avião rolou para o stand 15 com o motor 1 a trabalhar, tendo o T/V tentado lançar o APU. Este não pegou por falta de combustível, e a tripulação teve então a certeza de que o combustível tinha acabado. Cortou o motor nº 1.

1.1.12 Os indicadores de combustível indicavam 700 Kg, mas após drenagem dos tanques foram recolhidos 50 Kg de combustível.

1.1212.1 Cerca de 2 horas depois, a leitura dos indicadores feita pela manutenção era de cerca de 1.050 Kg.

CA
Am
8

1.2 DANOS PESSOAIS

Não houve.

DANOS	TRIPULAÇÃO	PASSAGEIROS	OUTROS
FATAIS			
SÉRIOS			
ILESOS	TODOS	TODOS	TODOS

1.3 DANOS NA AERONAVE

Não houve.

1.4 OUTROS DANOS

Não houve.

1.5 INFORMAÇÃO SOBRE A TRIPULAÇÃO

1.5.1 A tripulação técnica era titular das licenças e qualificações adequadas para o desempenho da missão.

1.5.2 Piloto Comandante -

IDADE	LICENÇA P.L.A.A.	VÁLIDA
ÚLTIMO CHECK DE PROFICIÊNCIA	LINHA 15.5.83	SIMULADOR 10.3.83
ÚLTIMA INSPECÇÃO MÉDICA	22.4.83	SUPEROU

./.

HA
[Handwritten signature]
 9

Voo e Serviço de Voo

TOTAL	9 803 HORAS	NO TIPO	91 HORAS	AT.	INST.	11
					LINHA	M-13 A-5
ÚLTIMOS 7 DIAS	19:58 HORAS					
TEMPO DE SERVIÇO DE VOO DESDE O ÚLTIMO PERÍODO DE REPOUSO	SÓ O REFERENTE AO ÚLTIMO VOO - 10:25 H					

1.5.3 Co-piloto -

IDADE		LICENÇA P.L.A.A.	VÁLIDA
ÚLTIMO CHECK DE PROFICIÊNCIA	LINHA	23.5.83	SIMULADOR 12.3.83
ÚLTIMA INSPECÇÃO MÉDICA		21.2.83	SUPEROU

Voo e Serviço de Voo

TOTAL	4 418 HORAS	NO TIPO	137 HORAS
ÚLTIMOS 7 DIAS	19:58 HORAS		
TEMPO DE SERVIÇO DE VOO DESDE O ÚLTIMO PERÍODO DE REPOUSO	SÓ O REFERENTE AO ÚLTIMO VOO - 10:25 H		

1.5.4 Técnico de Voo -

IDADE		LICENÇA	VÁLIDA
ÚLTIMO CHECK DE PROFICIÊNCIA	LINHA	09.4.83	SIMULADOR 14.2.83
ÚLTIMA INSPECÇÃO MÉDICA		17.11.82	SUPEROU

Voo e Serviço de Voo

H
10
Doc
AD

TOTAL	9 393 HORAS	NO TIPO	71 HORAS
ÚLTIMOS 7 DIAS	25:58 HORAS		
TEMPO DE SERVIÇO DE VOO DESDE O ÚLTIMO PERÍODO DE REPOUSO	SÓ O REFERENTE AO ÚLTIMO VOO - 10:25 H		

1.6 INFORMAÇÃO SOBRE A AERONAVE

1.6.1 Registo histórico

CÉLULA

CERTIFICADO DE NAVIGABILIDADE EMITIDO	DGAC - PORTUGAL
C. N. Nº 634/1 - 16.6.83	VÁLIDO
TEMPO TOTAL DE SERVIÇO	309.32
ÚLTIMA INSPECÇÃO	9.6.83
TEMPO DE VOO TOTAL	309.32
ÚLTIMA VISTORIA DGAC	9.6.83

MOTORES

MOTOR Nº	1	2	3
MARCA E MODELO	ROLLS-ROYCE RB-211-524-B4	ROLLS-ROYCE RB-211-524-B4	ROLLS-ROYCE RB-211-524-B4
Nº DE SÉRIE	14838	14836	14837
DATA DA ÚLTIMA INSPECÇÃO	14.6.83	14.6.83	14.6.83

4
11
D. J. J.
A. J.

1.6.2

MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE QUANTIDADE
DE COMBUSTÍVEL

1.6.2.1 As sondas foram calibradas na LOCKHEED em 19 de Maio de 1983 (Anexo 5). Os valores constantes da ficha de calibração en con tra m - se dentro dos limites estabelecidos no M.M., pag. 517, 520, com excepção dos tanques "2L OUT" e "2R INB", que apresentam valores "untrimmed" fora dos limites. É de supôr no entanto, que há uma troca de valores entre os dois tanques.

1.6.2.2 Posteriormente, não foram efectuadas verificações dado que o sistema se encontra em "on condition" de acordo com o "Maintenance Program Planning Data" e o programa de manutenção aprovado por esta Direcção-Geral. As operações de manutenção consistem numa ver i f i c a ç ã o operacional de acordo com o parágrafo 4 (B), capítulo 28-41-00, pag. 506 do "Maintenance Manual". Tais verificações são ef ec t ua d a s nas inspecções 5C. A calibração do sistema é ef ec t ua d a num período compreendido entre 9.000 e 20.000 horas. A aeronave tem act ual men te 309:32 T.T.

Informações adicionais constituem o Anexo 4.

1.7

INFORMAÇÕES METEOROLÓGICAS

METAR do aeródromo de chegada - Lisboa

0600 - 340/06 10 Km 2/2000' 17/14 Nosig

0800 - 330/11 10 Km 2/600mts 16 1017

Outras informações constituem o Anexo 6.

1.8

AJUDAS À NAVEGAÇÃO

Não aplicável.

1.9

TELECOMUNICAÇÕES

1.9.1 O registo das comunicações entre o CS-TED e os órgãos ATC, é o constante da transcrição anexa ao presente relatório. O sistema de telecomunicações funcionou normalmente. (Anexo 7).

./.

ES
12
[Handwritten signature]

1.10 AERÓDROMO E INSTALAÇÕES NO SOLO

1.10.1 O Aeroporto de Lisboa está localizado a Norte da capital (7 Km do Castelo de S. Jorge).

Dispõe de duas pistas de asfalto que se cruzam, circundadas de terreno nivelado. Os terrenos adjacentes ao Aeroporto constituem um aglomerado de zonas comerciais, industriais e residenciais. A pista 03/21 tem 3.805 metros de comprimento e 45 metros de largura. A pista 18/36 dispõe de 2.400 metros de comprimento com 45 metros de largura.

As soleiras das pistas 21 e 36 encontram-se deslocadas permanente e respectivamente de 157 metros e de 350 metros.

1.10.2 O NOTAM 074/83 de 15 de Junho, notifica os operadores, que devido a trabalhos de implantação de luzes na pista 21 do Aeroporto de Lisboa com vista a adaptá-la para CAT II/III, se verificarão as seguintes condições:

a) - A pista 36 deve, sempre que possível, ser considerada como preferencial para operações no sentido Norte.

b) - O máximo cuidado deve ser tomado nas operações junto das áreas de trabalhos.

c) - O progresso dos trabalhos, de acordo com o planeamento está dependente de vários factores, tais como condições de tempo, do factor de utilização das pistas 03 e 21, etc. Assim, o tráfego deve ser expedito nas operações de taxi e descolagens quando obtidas as aprovações do ATC e deve fornecer à TWR com o melhor rigor os ETD, bem como o tempo necessário para o começo do taxi para a descolagem.

Fase A

Os trabalhos devem ter lugar entre 01 de Julho a 11 de Setembro de 1983, na zona dos primeiros 600 metros da pista 21.

Condições de operação:

- A soleira da pista 21 é deslocada 600 metros;

- A zona A, situada entre o início da pista 21 e a soleira deslocada, encerrada a todas as operações;

./.

4
13
Saccy

- Taxiways S3 e SA encerrados a todas as operações;

NOTA: O tráfego que efectue descolagens na pista 21 ou aterre na pista 03, desde que ultrapasse os taxiways S1/S2, executará uma volta de 180° e rolará em sentido inverso, junto e antes das marcas 21 da soleira deslocada.

Mais indicações são fornecidas, mas que para a investigação não são pertinentes.

1.10.3 A pista 36 continua operativa, sem quaisquer obstruções, conforme as instruções no A.I.P., dispondo para aterragem de 2.046 metros devido à sua soleira deslocada.

Outras informações constituem o Anexo 8.

1.11 REGISTADORES DE BORDO

O avião está equipado com um "DIGITAL FLIGHT DATA RECORDER" LOCKHEED P/N 100 77 A 500 - 803 S/N 2 012, e com um "COCK PIT VOICE RECORDER" FAIRCHILD P/N A 100 - 80 S/N 25 392 à base do disposto no Anexo 6 da ICAO - 6.3 e 6.3.3 .

Dispõe também de um "QUICK ACCESS RECORDER".

Foi pedido à TAP a cassette do "Voice Recorder" e informaram-nos que o pessoal de terra, aquando do reboque do avião do local de estacionamento, ligou as luzes de "anti-collision" tendo a gravação primitiva desaparecido.

1.12 TESTES E INVESTIGAÇÕES

1.12.1 Verificação do sistema de indicação de combustível

1.12.1.1 Após a chegada da aeronave aos calços, para verificação da quantidade de combustível existente a bordo foi efectuada a drenagem dos tanques, tendo-se encontrado cerca de 50 Kg. Após a drenagem, constatou-se que a soma das leituras dos indicadores era de 660 Kg e que o totalizador indicava 1.000 Kg (Anexo 9).

Tais valores encontram-se além da tolerância admissível de \pm 45 Kg. (M.M. 28-41-00, pag. 505).

./.

14
B. J. J.

1.12.1.2 Em 21.7.83, foram efectuados ensaios para diversos plenos e registados os valores obtidos nos indicadores individuais, totalizador e carro de abastecimento. (Anexo 10). Baseado nos valores obtidos, construíram-se os gráficos 1 e 2 constantes respectivamente nos Anexos 11.

Verificou-se assim que os tanques 1, 3 e 2R se encontravam com indicações superiores ao real, enquanto no tanque 2L a indicação era inferior, sendo superior na totalidade.

Dos referidos ensaios, entende-se ser de salientar os seguintes pontos:

1.12.1.2.1. Para um pleno idêntico ao do voo em causa (75.500 Kg), existia no somatório dos indicadores individuais um erro para mais, de cerca de 2.850 Kg.

1.12.1.2.2 Para um pleno idêntico ao do voo em causa, existia no totalizador um erro de indicação para mais de 3.000 Kg.

1.12.1.3 Posteriormente foram efectuados novos ensaios (Anexo 12) tendo-se obtido leituras diferentes das encontradas no primeiro ensaio, presumindo que tal se deva a diferentes condições de temperatura e humidade existentes nos tanques.

1.12.1.4 Foram efectuados trabalhos de calibração das sondas conforme descrito no Anexo 12, não tendo sido possível anular completamente o erro em causa, reduzindo-se no entanto o erro em cheio de 3.150 Kg para 1.763 Kg.

1.12.1.5 Procedeu-se a uma verificação idêntica na aeronave CS-TEA, tendo-se detectado erros no sistema de indicação de quantidade de combustível, da mesma ordem de grandeza dos existentes na aeronave CS-TED e igualmente excedendo as tolerâncias admissíveis (Anexo 13).

1.12.1.6 Pela análise da ficha de voo do ensaio realizado nas instalações do fabricante (Anexo 14) constata-se que já existiam discrepâncias entre a leitura dos "drip-sticks" e os diversos indicadores. Para um pleno de 57.894 Kg (indicação dos "drip-sticks"), existia um erro para mais de 1.356 Kg relativamente às leituras dos indicadores individuais e de 1.406 Kg relativamente à indicação do totalizador.

15
D. A. C. A. J.
M. J.

Tais erros são da mesma ordem de grandeza dos agora detectados.

1.12.1.7 Por construção, ao abastecer-se a aeronave, os erros de indicação são reflectidos na quantidade abastecida (Anexo 15). Assim, ao pré-seleccionar-se o pleno requerido, este é correctamente marcado. No entanto, como o sinal que irá provocar o fecho da válvula no momento em que for atingido o valor pré-seleccionado, provém das sondas e estas estão a indicar alto, a válvula irá fechar, cortando o abastecimento, antes de ser atingido o pleno requerido. Tal facto, não pode ser detectado pelos instrumentos dado que estes se encontram igualmente a fornecer indicações erradas.

A existência de erros deste tipo, só poderá ser detectada pela utilização dos "drip-sticks".

1.12.1.8 Entendeu-se ser conveniente para o presente inquérito presenciar uma operação de abastecimento da aeronave CS-TED, a fim de verificar os procedimentos utilizados e a existência dos eventuais erros de indicação. Dado que já tinham sido efectuados trabalhos de reparação na referida aeronave, não se podendo obter elementos válidos para o inquérito em curso, optou-se por realizar os ensaios pretendidos na aeronave CS-TEA, que se sabia apresentar erros do mesmo tipo.

Nos ensaios efectuados (Anexo 16) verificou-se que para um pleno requerido de 71.700 Kg, existia um erro de indicação da ordem dos 1.653 Kg, sendo o erro do totalizador da ordem dos 2.400 Kg. As quantidades existentes a bordo foram verificadas pelos "drip-sticks".

1.12.1.9 Face à situação, foi decidido pelos competentes serviços da TAP passar a abastecer este tipo de aeronave com um adicional de 3.000 Kg, em todos os voos, até serem implementadas medidas correctivas para toda a frota.

1.12.1.10 Presume-se que os erros apresentados se devem a indicações erradas de sondas, não tendo sido possível até ao momento, determinar com precisão a causa de tais erros, continuando o assunto em investigação.

./.

4 16
[Handwritten signature]

1.12.2 ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEL

1.12.211 Procedimentos utilizados no abastecimento

Das declarações do técnico responsável pelo abastecimento, da reconstituição dos procedimentos utilizados (Anexo 17) e da ficha de abastecimento Mod. TAP 1080 (Anexo 18) entende-se ser de realçar os seguintes pontos:

1.12.2.1.1 Os procedimentos referidos no abastecimento não estão de acordo com os procedimentos indicados no Manual de Manutenção da aeronave (cap. 12-11-11, pag. 301 a 314). Tal facto não tem influência na ocorrência dado que utilizando qualquer dos procedimentos, o erro manter-se-ia. Refira-se no entanto, a não existência de normas da companhia que definam os procedimentos a seguir nos abastecimentos, bem como os limites admissíveis para eventuais erros de indicação. Saliente-se, que na escala de Lisboa se utilizam procedimentos similares.

1.12.2.1.2 A ficha de abastecimento Mod. TAP 1080 não foi correctamente preenchida, nomeadamente no respeitante ao registo de litros a abastecer (78.626 L) o que teria permitido constatar uma diferença de 2.796 L, relativamente aos litros abastecidos e consequentemente suspeitar de eventuais erros de indicação.

1.12.211.3 Não foram registados os valores do totalizador antes e depois do abastecimento, embora tal facto não seja relevante para a ocorrência. Provavelmente, indicariam valores superiores aos indicados pelos instrumentos individuais.

1.12.2.1.4 O técnico responsável pelo abastecimento teve que se desdobrar por múltiplas tarefas, nomeadamente na inspecção do avião.

1.12.212 Cálculo de combustível existente a bordo

1.12.2.2.1 De acordo com a ficha de abastecimento Mod. TAP 1080 (Anexo 18), antes do abastecimento, os indicadores individuais de quantidade de combustível marcavam as seguintes quantidades:

17
[Handwritten signature]

Tanque 1	-	3.950	Kg
" 2	-	4.550	Kg
" 2L	-	2.600	Kg
" 2R	-	<u>2.600</u>	<u>Kg</u>
Total:		13.700	Kg

1.12.2.2.2. Dado que os instrumentos forneciam leituras incorrec-
tas, estes valores não correspondiam à realidade. Pelo gráfico 1
constante no Anexo 11, verifica-se que as quantidades reais constan-
tes em cada tanque seriam aproximadamente as seguintes:

Tanque 1	-	3.400	Kg
" 3	-	4.000	Kg
" 2L	-	2.700	Kg
" 2R	-	<u>2.500</u>	<u>Kg</u>
Total:		12.600	Kg

existindo assim um erro para mais, da ordem dos 1.100 Kg.

1.12.2.2.3 Foram abastecidos 75.830 litros (59.602 Kg) de acordo
com a ficha de abastecimento da "Shell Brasil, S.A." (Anexo 19).

1.12.2.2.4 Consequentemente encontrar-se-iam a bordo:

$$12.600 + 59.602 = 72.202 \text{ Kg}$$

Verifica-se assim, relativamente ao pleno requerido,
uma diferença para menos da ordem dos 3.248 Kg.

1.12.2.2.5 No gráfico 1 (Anexo 12) obtém-se para a quantidade in-
dicada de 75.450 Kg uma quantidade real da ordem dos 72.900 Kg, dis-
tribuídos pelos vários tanques do seguinte modo:

Tanque 2L	-	12.800	Kg
" 1	-	24.800	Kg
" 3	-	24.950	Kg
" 2R	-	<u>10.400</u>	<u>Kg</u>
Total:		72.950	Kg

Existiria assim uma diferença para mais da ordem dos
2.500 Kg.

./.

1.12.2.2.6 Existe uma diferença de 748 Kg entre os dois valores obtidos, considerando-se o segundo mais aproximado da realidade.

Saliente-se que os cálculos anteriormente efectuados não são rigorosos, podendo eventualmente conter erros introduzidos pelos gráficos utilizados e pelos ensaios que lhe deram origem.

1.12.2.2.7 Pode-se pois concluir que existiria a bordo uma quantidade de combustível da ordem dos 72.950 Kg, enquanto os indicadores marcavam 75.450 Kg, valor este aceite quer pelo técnico responsável pelo abastecimento quer pelo técnico de voo e que posteriormente foi introduzido no FMS.

2. ANÁLISE

2.1 Preparação do voo

2.1.1 A tripulação do TP372/20 apresentou-se nas operações da TAP no Aeroporto do Galeão às 17:30 horas - 20:30 TMG.-O voo anterior, efectuado pelo avião CS-TED, chegou aos calços às 20:45 TMG, atrasado 1 hora e 25 minutos.

2.1.2 As condições meteorológicas no Rio de Janeiro eram de chuva persistente moderada; por essa razão o despachante de operações considerou a possibilidade de existência de "standing water", e, como não havia possibilidade de medir a sua espessura, assumiu a existência de 1/4 de polegada. Consultou as tabelas de que dispunha e fez os cálculos necessários, tendo chegado à conclusão de que, para aproveitamento do máximo "pay load", seriam necessários 75.500 Kg de combustível para a viagem (74.700+800). Este valor implicava uma reclearance em TFN, o que é permitido pela política de combustível da companhia.

2.1.3 Se não fosse considerada a possibilidade de "standing water" na pista, os seus cálculos davam-lhe um peso máximo permitido bastante superior, que dispensaria a reclearance sobre TFN, dado que poderia meter mais combustível.

2.1.4 Decidiu então mandar abastecer o avião com 75.500 Kg e pediu dois planos de voo computadorizados; um, para a possibilidade de se considerar a pista com "standing water"; outro considerando a pista apenas molhada. Submeteria depois ambos os planos de voo ao

19
22

Comandante e este decidiria qual deles adoptar, face ao seu julgamento das condições da pista. No caso do Comandante optar por um plano de voo normal, poderia mandar meter o combustível necessário. Para isso tinha dado informações à Companhia abastecedora no sentido de, após o abastecimento dos 75.500 Kg, aguardar instruções para a possibilidade de ser necessário meter mais combustível.

2.1.5 O Comandante aparentemente aceitou o abastecimento de 75.500 Kg de combustível e a "reclearance" sobre TFN logo nas operações, mas não decidiu sobre a descolagem que faria. Só após se ter dirigido para o avião e ter observado a placa de estacionamento decidiu que não se justificava o tipo de descolagem proposta - 22° flaps - e optou por uma descolagem com 10° flaps, "packs off". Decidiu também utilizar a pista 09, com uma componente de vento de cauda de 5KTS. Feitos os cálculos para essas condições chegou-se à conclusão de que o "maximum take-off weight" seria de 231.300 Kg, enquanto o "actual take-off weight" era de 224.084 Kg de acordo com a folha de carga. Ficavam-lhe, portanto, cerca de 7.200 Kg de disponibilidade. O Comandante não utilizou essa disponibilidade pois isso implicaria atrasar ainda mais o voo.

2.2 Manuais e política de combustível

2.2.1 No OPV da TAP, cap. 0.3.7, pag. 1 e 2, especifica-se a formula de combustível, referindo quais os itens que devem constituir o combustível total a bordo. Remete depois para o "Manual de técnicas de utilização" onde seriam especificadas os valores normais dos vários combustíveis, conforme o tipo de avião,

2.2.2 Consultando o OPM dos L1011 - secção "Flight Planning", pag. 2.16.01 e 2.16.02, constata-se que não há coincidência entre as designações referidas no OPV, e as referidas no OPM, nem neste último estão especificados os valores normais de combustível terra (C.T.) - taxi - nem é referido o combustível de segurança de aterragem (C.S.At). Segundo se apurou, a TAP usa 800 Kg para o combustível terra (C.T.) - taxi - mas não foi, aparentemente, considerado nenhum valor para o combustível de segurança de aterragem.

[Handwritten signature]

2.2.3 Ainda segundo o que consta do OPM o L1011, pag. 2.16.01 e 2.16.02, os voos podem ser despachados com "reduced contingency fuel" que reduz o combustível de reserva a 5% do combustível estimado entre o "decision point" e o destino. Neste voo seriam cerca de 435 Kg. Aparentemente a TAP considerou um valor fixo de 1.500 Kg de reserva para todo o voo, esperando que no percurso RIO/TFN não sejam gastos mais de 1.065 Kg (1.500-435=1.065) além do previsto, pois, se isso se verificar, será necessário a aterragem em TFN para abastecimento, ou o Comandante prosseguir para Lisboa sem as reservas previstas.

2.2.4 No OPV existe ainda uma NRP, NRP OPV nº 26, que dá aos Comandantes a possibilidade de determinar um abastecimento adicional de combustível além do "block fuel" proposto pelo despacho, se houver razões operacionais que o justifiquem, referindo-as depois no seu relatório.

2.2.5 Não foi encontrado o valor de 1.500 Kg para a reserva na viagem, nem o valor fixo de 800 Kg para o taxi - C.T. - em nenhum dos Manuais consultados - OPV e OPM do L1011.

2.3 Pôr em marcha, rolagem e subida

2.3.1 Nada de anormal se verificou durante a fase de pôr em marcha.

2.3.2 A rolagem, no entanto, demorou 20 minutos. Foram previstos para esta fase 800 Kg de combustível. No entanto, tomando em consideração as tabelas de "ground manoeuver fuel", o avião deverá ter consumido cerca de 1.420 Kg na rolagem, e cerca de 200 Kg ao pôr em marcha. Isso explicaria o facto de, tendo ido directo a VTR após a descolagem com "noise abatement", chegasse a VTR com o total de combustível gasto igual ao previsto, ou seja 8.200 Kg. totais e (7.400 + 800). Pelos cálculos feitos pelas tabelas, e com os dados disponíveis, deveria ter gasto um pouco menos - ver Anexo 2.

./.

2.3.3 A subida fez-se directo a VTR, tendo-se registado um atraso de 3 minutos ao atingir o nível de voo 330, provavelmente devido ao procedimento de "noise abatement", a seguir à descolagem.

2.4 Cruzeiro

2.4.1 A primeira parte do voo em cruzeiro - Long Range Cruise - decorreu conforme previsto, até à posição NOR. A partir desta posição notou-se uma degradação da "ground speed" que originou um aumento de consumo de combustível. Ao atingir a posição TFN tinham-se consumido mais 1.600 Kg do que o previsto.

2.4.2 A subida para FL 370 foi um pouco atrasada devido a dificuldades de comunicações. A subida para FL 390 foi um pouco antecipada, penalizando um pouco o consumo horário, mas beneficiando de um aumento da G/S, que, apesar disso, se mantém inferior à prevista.

2.4.3 Durante o voo foram registados, sensivelmente de hora a hora, os valores do combustível consumido. O registo no impresso do plano de voo operacional é feito pelo co-piloto, que recebe do T/V o valor calculado pela soma dos números constantes do "fuel used", deduzido do valor do "taxi fuel".

Este procedimento, no entanto, parece apenas útil para comparação com o combustível usado previsto no plano de voo. Quando eventualmente o "taxi fuel" para a rolagem, for diferente do previsto, o combustível consumido em voo vem afectado dessa diferença. Poderá eventualmente induzir em erro a estimativa de combustível restante.

2.4.4 Não foi feito um registo do valor lido nos indicadores de combustível a bordo. Parece no entanto, que isso seria útil para detectar possíveis discrepâncias entre o combustível restante calculado e o valor lido nos indicadores.

2.4.5 Assim, no caso do TP372, seria talvez sido possível um alerta para a quantidade de combustível existente ser inferior à calculada. Embora o T/V declare que fez a verificação dos indicadores da quantidade de combustível a bordo e que a sua comparação com o valor calculado não excedeu 400 Kg na posição BUREL, pelos testes feitos no chão, teríamos as seguintes indicações, nos seguintes pontos:

422
2000

Prováveis valores de "Fuel Remaining". Ver Anexos 2

e 11.

Posição	Cal. a bordo	FMS	Indicadores	Cal. p. tabelas
ONOB	30.200	298800	29.250	27.586 Kg
SAL	x	26.751	26.000	24.507 Kg
TFN	15.800	15.335	15.000	13.091 Kg
BUREL	9.100	8.836	7.750	6.592 Kg
CP	x	7.779	6.750	5.535 Kg
CL(07:37)	x	5.025	3.500	2.781 Kg

2.4.6 Aparentemente, a tripulação confiou mais nos valores de "fuel used" e dados pelo FMS, os dois afectados do mesmo erro de "block fuel". O erro dos indicadores de quantidade de combustível a bordo teria vindo a reduzir-se durante o voo, aproximando-se do valor real de combustível existente. O T/V, no entanto, em cujo painel estão os indicadores, aparentemente não se apercebeu do facto, tanto mais que das suas rotinas não constava a anotação de tais valores.

2.4.7 Ao chegar à posição TFN, o Comandante calculou o combustível necessário para prosseguir para Lisboa, e chegou à conclusão de que lhe restavam 15.800 Kg. Para prosseguir com as reservas previstas, necessitava de ter 16.335 Kg. Considerou no entanto que, tendo já subido para nível 390 e tendo informação do estado de tempo em Lisboa e Faro que lhe garantia não ter problemas nesse aspecto, decidiu prosseguir para o destino, evitando assim a aterragem para abastecimento.

2.4.8 A tripulação parece ter determinado um mínimo de 16 toneladas à vertical de TFN e nível de voo 370, como combustível mínimo para prosseguir para Lisboa, e, dado ter 15.800 Kg mas estar já a nível 390, aceitou este valor como correcto. De facto, o valor de "step climb" é de 70 Kg de combustível por cada 1.000 pés de diferença de nível, podendo portanto considerar 140 Kg de combustível poupado já, o que faria com que pudesse ser aceite o valor de 15.800 Kg como suficiente para prosseguir para o destino. O Comandante disse

./.

estar consciente de que poderia estar a penalizar o tempo de espera no alternante em cerca de 3 minutos, reduzindo para 27 minutos os 30 previstos. Aparentemente, porém, as previsões do tempo à sua chegada, tanto para o destino como para o alternante, tranquilizaram-no.

2.4.9 No entanto, a consulta do Anexo 2, informa-nos que, em TFN, o combustível remanescente provável seria de 13.091 Kg.

2.5 Descida e espera no "CP"

2.5.1 A descida de FL 390 foi iniciada segundo a informação do FMS, um pouco antes do que o previsto no plano de voo. Foi contínua e efectuada pelo co-piloto.

2.5.2 Às 07:10 o controle informou que a pista 03 estava ocupada por um DC-10 que não podia fazer 180° pelos seus próprios meios. O TP372 pretendeu saber quanto tempo estaria a pista ocupada. A estimativa dada - 7 a 8 minutos - foi largamente ultrapassada, pois a operação de "push back" ao DC-10 complicou-se por avaria no material empregue para o rebocar, e, quando finalmente a pista ficou livre já o TP372 se encontrava a caminho do alternante.

2.5.3 Às 07:14 o TP372 iniciou a espera no "CP" aguardando a pista livre. Foi sugerido ao Comandante o uso da pista 36. Foi consultado o QRH para essa hipótese. O Comandante achou que a aterragem na pista 36 poderia ser feita com travagem automática em médio ou máximo mas era um pouco "à justa" para a selecção de travagem automática em mínimo.

Aparentemente o Comandante escalonou as prioridades de aterragem, dando a primeira prioridade à aterragem na pista 03, a segunda na pista de Faro - alternante - e a terceira na pista 36. Assim, quando verificou que o tempo gasto esperando pela aterragem na pista 03 reduziu o combustível suposto a bordo para 5.000 Kg, o Comandante seguiu para Faro.

2.5.4 As dimensões da pista 36 de Lisboa são semelhantes às dimensões da pista de Faro. No entanto, dado que a soleira se encontra deslocada, restam 6.713 pés para "landing distance". Além disso

24

possui apenas um VASIS de duas barras não aconselhável para "wide bodies".

2.5.4.1 O Comandante declarou também que acha a aproximação à pista 36 de Lisboa uma "aproximação difícil", e que se encontrava cansado depois da viagem. Também nunca tinha aterrado nesta pista com o L1011. A sua pouca experiência no avião terá também pesado na sua decisão. Terá também tido a preocupação de poupar o material.

2.5.5 Para se fazer uma ideia mais exacta da aterragem do L1011 na pista 36, note-se que o QRH indica para o uso de "auto brakes" em médio uma distância de desaceleração durante a aterragem de 5.130 pés. O "touch down" é normalmente a 1.000 pés de "treshold", o que nos deixa para "stopping distance" 5.713 pés. Teríamos, para a VREF calculada para o peso do avião, um actual "stopping distance" de cerca de 5.400 pés o que nos deixaria cerca de 300 pés - 100 metros de pista a utilizar. Este valor de pista por utilizar diz respeito a uma aterragem sem "reverse". Aparentemente, porém, pesou mais na decisão do Comandante considerar a utilização desta pista em terceira prioridade, do que as dimensões físicas da pista.

2.5.6 Depois de ter estado em espera durante 23 minutos, o Comandante decidiu ir para Faro. Fez a condução do voo pelo FMS, pediu rota directa e aterragem directa em Faro. O controle providenciou para que tal ficasse assegurado.

2.6 Ida para o alternante, regresso e aterragem

2.6.1 Ao iniciar a subida, que fez sem interrupção, acendeu a luz de "low" da "boost pump left" do tanque nº 1, e o correspondente aviso apareceu no PAP - fuel system. O co-piloto conduzia o avião através do piloto-automático e o Comandante acupava-se das comunicações com o controle e com as operações da companhia. A carga de trabalho era certamente grande, e, talvez por esse motivo, a luz de aviso no PAP não foi apagada. No entanto o T/V informou que o aviso se devia à cavitação da bomba devido à mudança de atitude do avião. A situação normalizou pouco depois e o T/V deu disso conhecimento ao Comandante.

./.

Handwritten signature/initials

2.6.2 Aparentemente a tripulação aceitou como válida a expli-
cação do T/V sobre as causas do aparecimento da luz avisadora e
continuou a confiar nos valores de "fuel used" calculados e nos va-
lores lidos no FMS.

2.6.2.1 O Comandante referiu o valor de "fuel remaining" 4.328
lido no FMS, entre a passagem de nível 110 e o nível 120, ha subi-
da. Pelos cálculos feitos pelas tabelas deveria haver nos tanques
cerca de 2.100 Kg nessa altura - ver Anexo 2. Aparentemente nenhum
membro da tripulação estava preocupado com o limitado combustível
indicado, pois confiavam que chegaria para atingir Faro e sobraria
uma razoável quantidade - cerca de 1 tonelada. Segundo o plano de
voo, seriam necessários 3.800 Kg para ir de Lisboa a Faro, incluín-
do o combustível de borrego. 4.328 Kg a nível 120 e já cerca de 6
minutos afastados do "CP" eram de certo modo tranquilizadores.

2.6.3 De notar que não existe qualquer valor de mínimo de com-
bustível determinado e publicado em qualquer Manual, abaixo do qual
a tripulação deva considerar-se em risco de "flame out" e executar
uma aterragem imediata. Aparentemente aceita-se que o avião ande no
ar até ter combustível necessário para aterrar na pista e parar no
fim da aterragem.

2.6.4 As 07:43 TMG o TP372 informa o ATC de que está a atingir
o nível de voo 160. Três minutos depois o ATC informa o TP372 que a
pista estaria livre depois de 1 minuto e pergunta se deseja regres-
sar a Lisboa. O Comandante responde que só com confirmação de pista
livre. As 07:47 a pista 03 é dada como livre, e o Comandante, veri-
ficando que se encontra cerca de 12 milhas mais próximo de Lisboa
do que de Faro, decidiu regressar. Nessa altura o combustível supog-
to a bordo seria da ordem dos 3.300 Kg e o real, da ordem dos 1.100
Kg - ver Anexo 2.

2.6.5 As 07:50 TMG inicia a descida para a aterragem na pista
03 de Lisboa. Nessa altura acendeu a luz de "low" da "Boost pump
left" do tanque nº 1, e passado algum tempo a luz de "fuel pressure"
do motor nº 1. O T/V ligou todos os "crossfeed" e a situação norma-
lizou.

O T/V terá nesta altura tomado consciência de que poderia ter menos combustível nos tanques do que o suposto. O Comandante afirma no seu relatório que o T/V lhe referiu o valor de 900 Kg existentes a bordo, mas o T/V declarou não se lembrar de ter dado esse número. O Co-piloto referiu uma conversa entre o T/V e o Comandante mas, ocupado na condução do avião, não se apercebeu do assunto.

2.6.6 O Comandante ficou convencido de que poderia ter dificuldades em chegar à pista, procurou manter-se o mais alto possível, tomou conta da condução do avião, sensivelmente por cima da serra da Arrábida.

2.6.7 Já na final longa acenderam as luzes de "low quantity" dos depósitos 2L e 2R, mas o T/V Não avisou a tripulação desse facto por supôr que, dado estar já na final comprida, o avião chegaria à pista. Supunha ter nessa altura, segundo declarou, ainda cerca de 1.800 Kg de combustível total.

2.6.8 O Comandante fez a aproximação sobre o alto, com os motores em "power off", pôs a configuração de aterragem com a aterragem garantida e aterrou normalmente, usando "brakes" em manual, "speed brakes" e "reverse" para desacelerar o avião.

2.7 Consumo real - ver Anexo 2

2.7.1 Foi feita uma reconstituição do voo baseada nos elementos disponíveis tirados do impresso do plano de voo computadorizado preenchido pelo Co-piloto, nos valores referidos nas comunicações avião-controle, nas declarações dos tripulantes e nos valores estatísticos fornecidos pela TAP - Air Portugal.

2.7.2 Assim, no valor constante das tabelas para o "fuel flow" em cruzeiro, foi retirado 3% por indicação da TAP, que segundo a sua análise estatística considera as tabelas de cruzeiro optimistas em 3%.

2.7.3 Foram feitas as necessárias interpolações entre os valores constantes das tabelas, com uma aproximação de até 3 casas decimais, mas arredondando para a unidade mais próxima os valores fi-

nais de A.C.B.O. - accumulated burn-off - F.F. - fuel flow, -calc.
Z.B.O. - calculated zone burn-off, F.R. calc. - fuel remaining calculated, B.F./MED - fuel flow médio.

2.7.4 Juntou-se no mesmo quadro - Anexo 2 - vários valores e dados para comparação, de forma a poder-se tirar conclusões mais fáclmente.

2.7.5 Não foram incluídos os valores dos testes feitos em terra aos indicadores de combustível, por não se julgar seguro tirar daí conclusões, pelos motivos explicados na parte referente aos testes e investigações.

2.7.6 Conforme pode ser visto no Anexo 2 e em 1.12.2.2.5 o total de combustível abastecido no Rio de Janeiro é da ordem das 73 toneladas, faltando portanto 2.500 Kg ao abastecimento pedido. O quadro seguinte mostra a diferença entre o combustível restante - F.R. - calculado com os valores registados no plano de voo, e o F.R. "fuel remaining", calculado pelas tabelas. (valores tirados do Anexo 2).

	Rio de Janeiro	VTR	KOVIS	NOR	RAKUD	ONOBI
R.R.P.V.	75.500	67.300	57.800	48.700	41.000	30.200
F.R.Calc.	72.987	64.927	55.340	46.327	38.668	27.586
DIF.	2.513	2.373	2.460	2.373	2.332	2.614

	GADUN	TFN	BUREL	LISBOA
F.R.P.V.	23.200	15.800	9.100	2.566
F.R.Calc.	20.696	13.091	6.592	50
DIF.	2.504	2.709	2.508	2.516

3. CONCLUSÕES

3.1 Factos estabelecidos

3.1.1 Preenchimento deficiente da ficha de abastecimento Mod. TAP 1080 no respeitante ao registo do número de litros a abastecer. O seu preenchimento correcto teria permitido suspeitar de eventuais erros de indicação.

3.1.2 Erros no sistema de indicação de quantidade de combustível provocados por mau funcionamento das sondas do que resultavam leituras superiores ao real. Este mau funcionamento ocasionou ainda erros de abastecimento que se traduziram numa quantidade de combustível real a bordo inferior em cerca de 2.500 Kg ao indicado. Tais erros não são detectáveis utilizando quer o procedimento indicado no Manual de Manutenção, quer o procedimento seguido .

3.1.3 Ausência de normas concretas emanadas da companhia que definam os procedimentos a seguir nos abastecimentos bem como os limites admissíveis para eventuais erros de indicação de combustível.

3.1.4 Dispersão da actividade do técnico responsável pelo abastecimento, por múltiplas tarefas não relacionadas com esta operação.

3.1.5 Ausência de verificação do abastecimento e dos cálculos prévios.

3.1.6 Atraso em rota devido a ventos desfavoráveis diferentes dos previstos no plano de voo.

3.1.7 A não existência de normas operacionais que obriguem à verificação e registo das leituras dos indicadores de quantidade de combustível e a sua confrontação com os valores calculados, levou a que a tripulação não se tenha apercebido atempadamente da discrepância existente entre estes valores.

3.1.8 Obstrução da pista 03 do Aeroporto de Lisboa durante 40 minutos.

./.

[Handwritten signature]

3.1.9 Incapacidade dos serviços de operações aeroportuárias em efectuar expeditamente, com os meios disponíveis, o desimpedimento da pista e em fornecer uma previsão adequada do tempo necessário para o efeito.

3.1.10 Ajudas visuais de aproximação à pista 36 inadequadas para aviões "Wide Body". (VASIS em teste).

3.1.11 No programa de treinos para qualificação no avião não foram incluídas aterragens na pista 36, embora esta seja a mais limitativa de todas as operadas pela TAP em L1011.

3.1.12 O Comandante tinha efectuado manualmente um total de 24 aterragens no tipo de avião, não sendo qualquer delas na pista 36.

3.1.13 Inexistência de normas que definam o limite mínimo de combustível indicado a bordo a fim de evitar eventuais riscos de "flame out" dos reactores e do valor de combustível de segurança de aterragem conforme o previsto no OPV.

3.1.14 Inexistência de normas sobre a preservação dos registos do "Voice Recorder" em caso de acidente ou incidente.

3.1.15 Discrepância entre o estabelecido pelo OPV e o que consta no OPM no respeitante à formula de combustível. O OPV encontra-se deficientemente organizado e de difícil consulta.

3.2 Causa Provável

A Comissão não considera só uma causa provável, mas sim uma série de factores contribuintes dos quais se destacam os seguintes:

3.2.1 Existência de erros no sistema de indicação de quantidade de combustível que permitiram um abastecimento inferior ao requerido em cerca de 2.500 Kg, facto desconhecido pela tripulação e que afectou as decisões por esta tomadas quanto a:

- Tempo de espera disponível;
- Ida para o alternativo;
- Utilização da pista 36.

- 430
[Handwritten signature]
- 3.2.2 Obstrução da pista 03 do Aeroporto de Lisboa e falta de previsão adequada do tempo necessário para o seu desimpedimento.
- 3.2.3 Preenchimento deficiente da ficha de abastecimento Mod. TAPP1080.
- 3.2.4 Atraso em rota devido a ventos desfavoráveis.

4. RECOMENDAÇÕES

- 4.1 Implementação de normas que definam os procedimentos a adoptar nos abastecimentos bem como os limites admissíveis para eventuais erros de indicação e estabeleçam métodos que permitam determinar a quantidade real de combustível existente a bordo.
A ficha de abastecimento deverá ser reformulada de modo a permitir o registo de todos os cálculos efectuados.
- 4.2 Implementação de verificações periódicas ao sistema de indicação de quantidade de combustível, com uma frequência superior à actual.
- 4.3 Implementação de normas operacionais que regulem o registo de leituras das quantidades de combustível indicadas e a sua confrontação com os valores calculados.
- 4.4 Sempre que num Aeroporto se verifique impedimento de utilização de caminhos de circulação obrigando o tráfego a utilizar-se das próprias pistas para realizar volta de inversão (180°), devem implementar-se "raquetes" ou, pelo menos, tornar utilizáveis as bermas de modo a facilitar a operação.
- 4.5 Implementação da instalação na pista 36 de um "P.A.P.I." de molde a proporcionar maior segurança na aterragem de aviões "WIDE BODY". (Apêndice A 12 do Anexo 14 da ICAO).
- 4.6 Inclusão de aterragens nas pistas mais limitativas nos programas de qualificação.

4.7 Alteração da política de combustível da empresa no respeitante a reservas em voo, esperas, Taxi in, limite mínimo de combustível indicado e combustível de segurança de aterragem.

4.8 Reformulação dos Manuais operacionais da empresa de modo a concentrar os procedimentos essenciais à operação e a facilitar a sua consulta.

4.9 Implementação de normas sobre a preservação dos registos dos "Voice Recorders" em caso de incidente ou acidente.

GABINETE DE PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES

A COMISSÃO DE INQUÉRITO

José Manuel Pinto da Graça Reis
(José Manuel Pinto da Graça Reis)

José do Carmo Aguiar
(José do Carmo Aguiar)

José Silvério Medeiros da Rocha e Cunha
(José Silvério Medeiros da Rocha e Cunha)