



Direcção-Geral da Aviação Civil

PORTUGAL

GABINETE DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA AERONÁUTICA

**McDONNELL DOUGLAS CORPORATION DC-10-30F
MARTINAIR HOLLAND N.V.**

**RELATÓRIO FINAL DO ACIDENTE OCORRIDO
NO AEROPORTO DE FARO – PORTUGAL
EM 21 DE DEZEMBRO DE 1992**

RELATÓRIO N.º 22/ACCID/GPI/92

GABINETE DE PREVENÇÃO E
INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES



Direcção-Geral da Aviação Civil

PORTUGAL

GABINETE DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA AERONÁUTICA

**McDONNELL DOUGLAS CORPORATION DC-10-30F
MARTINAIR HOLLAND N.V.**

**RELATÓRIO FINAL DO ACIDENTE OCORRIDO
NO AEROPORTO DE FARO – PORTUGAL
EM 21 DE DEZEMBRO DE 1992**

SUMÁRIO

**SINOPSE
NOTIFICAÇÃO DO ACIDENTE
ORGANIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO
COMPOSIÇÃO DA COMISSÃO DE INQUÉRITO
RESUMO DOS TRABALHOS
RESUMO DO ACIDENTE**

- 1. INFORMAÇÃO FACTUAL**
 - 1.1 HISTÓRIA DO VOO**
 - 1.2 DANOS PESSOAIS**
 - 1.3 DANOS DA AERONAVE**
 - 1.4 OUTROS DANOS**
 - 1.5 INFORMAÇÃO SOBRE O PESSOAL**
 - 1.5.1 INFORMAÇÃO SOBRE A TRIPULAÇÃO**
 - 1.5.2 INFORMAÇÃO SOBRE OS CONTROLADORES DE TRÁFEGO AÉREO**
 - 1.6 INFORMAÇÃO SOBRE A AERONAVE**
 - 1.6.1 AERONAVE**
 - 1.6.2 MOTORES**
 - 1.7 INFORMAÇÕES METEOROLÓGICAS**
 - 1.8 AJUDAS À NAVEGAÇÃO**
 - 1.9 COMUNICAÇÕES**
 - 1.10 INFORMAÇÕES SOBRE O AEROPORTO**
 - 1.11 REGISTADORES DE VOO E FONIA**
 - 1.12 INFORMAÇÕES SOBRE O IMPACTO E DESTROÇOS**
 - 1.13 INFORMAÇÕES MÉDICAS E PATOLÓGICAS**
 - 1.14 INCÊNDIO**
 - 1.15 FACTORES DE SOBREVIVÊNCIA**
 - 1.16 TESTES E PESQUISAS**
 - 1.17 INFORMAÇÕES ADICIONAIS**
 - 2. ANÁLISE**
 - 3. CONCLUSÕES**
 - 4. RECOMENDAÇÕES**
 - 5. APÊNDICE – COMENTÁRIOS DO NASB E DO NTSB**
- ANEXOS**

ABREVIATURAS

AIDS	– Airborne Integrated Data System
AOM	– Airplane Operations Manual DC-10
ANA	– Aeroportos e Navegação Aérea, E.P.
ATC	– Air Traffic Control
ATS	– Auto-Throttle System
ATS/SC	– Auto-Throttle System / Speed Computer
BIM	– Basic Instructions Martinair
CCRL	– Centro de Controle Regional de Lisboa
CMD	– Command Mode
CTA	– Controlador de Tráfego Aéreo
CVR	– Cockpit Voice Recorder
CWS	– Control Wheel Steering
DFDR	– Digital Flight Data Recorder
FAA	– Federal Aviation Administration
F.E.	– Flight Engineer (técnico de voo)
FL	– Flight Level
F.O.	– First Officer (copiloto)
ft	– Pé
ICAO	– International Civil Aviation Organization
INMG	– Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica
INM	– Instituto Nacional de Meteorologia
IST	– Instituto Superior Técnico
kt	– Nó
MP495	– (MPH495) - Voo Martinair
NAIB	– Netherlands Accident Investigation Bureau
NASB	– Netherlands Aviation Safety Board
NLR	– National Aerospace Laboratory the Netherlands
PF	– Pilot Flying
PNF	– Pilot Not Flying
PSU	– Passenger Service Unit
RA	– Radio Altitude
RLD	– Department of Civil Aviation - Netherlands
SIO	– Sistema Integrado de Observação Meteorológica
UTC	– Universal Time Coordinated

NOTA

O presente relatório exprime as conclusões técnicas apuradas pela Comissão de Inquérito às circunstâncias e às causas deste acidente.

Em conformidade com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, a análise dos acontecimentos, as conclusões e as recomendações não foram formuladas de forma a determinar faltas ou atribuir responsabilidades individuais ou colectivas.

O único objectivo foi o de retirar deste acidente os ensinamentos susceptíveis de prevenir futuros acidentes.

SINOPSE

Data do Acidente:	21 de Dezembro de 1992 - 0733:20 UTC
Local do Acidente:	Aeroporto de Faro Latitude: 37° 00' 46" N Longitude: 07° 57' 53" W Altitude: 7 m (24 feet)
Natureza do Voo:	Voo não regular de transporte de passageiros.
Número do Voo:	MP 495
Proprietário:	Governo da Holanda – Força Aérea Holandesa
Operador:	Martinair Holland N.V.
Ocupantes:	Pessoal Navegante Técnico: 3 Pessoal Navegante Comercial: 10 Passageiros: 327
Consequências:	56 mortos, 106 feridos graves, 178 feridos ligeiros ou ilesos Aeronave destruída. Danos ligeiros na pista 11 do Aeroporto de Faro

NOTIFICAÇÃO DO ACIDENTE ÀS AUTORIDADES NACIONAIS E ESTRANGEIRAS

De acordo com o Anexo 13 da OACI foi transmitida no dia 21 de Dezembro de 1992, pelas 12:45 hora local, a notificação do acidente às seguintes autoridades:

- Netherlands Accident Investigation Bureau (NAIB) – Holland
- National Transportation Safety Board (NTSB) – USA
- Federal Aviation Administration (FAA) – USA
- Mc Donnell Douglas – USA
- International Civil Aviation Organization (ICAO) – Canada

ORGANIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

De acordo com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, Portugal, como Estado de Ocorrência, assumiu a investigação às circunstâncias e causas do acidente com a aeronave DC-10-30F, matrícula PH-MBN, ocorrido no dia 21 de Dezembro de 1992.

De acordo com o previsto no Anexo 13, colaboraram nos trabalhos desta Comissão, com o estatuto de representantes credenciados, elementos do NAIB – *Netherlands Accident Investigation Bureau* e do NTSB – *National Transportation Safety Board*, USA.

Participaram ainda nos trabalhos de recolha de elementos, testes e pesquisas especialistas dos seguintes organismos e empresas:

- Federal Aviation Administration – USA
- Mc Donnell Douglas – USA
- General Electric – USA
- Rockwell International – USA
- Netherlands National Aerospace Laboratories – Holland
- Instituto Superior Técnico
- Instituto Nacional de Meteorologia

COMPOSIÇÃO DA COMISSÃO DE INQUÉRITO

Por despacho do Director-Geral da Aviação Civil foi nomeada a seguinte Comissão de Inquérito:

Eng° LUÍS ALBERTO FIGUEIRA LIMA DA SILVA
Director do Pessoal Aeronáutico, a exercer funções de Presidente

Coronel JOSÉ A. MORAIS DA SILVA
Inspector Superior Principal

Eng° JOSÉ MANUEL SALGUEIRO
Inspector Principal de Aviação Civil

JOAQUIM QUEIRÓS NEVES
Sub-inspector Principal

JORGE OLIVEIRA
Chefe dos Serviços de Controle de Tráfego Aéreo

A Comissão foi mandatada para investigar as causas do acidente, bem como estabelecer as conclusões e recomendações necessárias.

Por proposta do Presidente da Comissão de Inquérito foram associados aos trabalhos da investigação os seguintes técnicos da Direcção-Geral da Aviação Civil:

Eng° SÉRGIO RENATO MARQUES CARVALHO
Inspector Superior de Aviação Civil
(para a área de Ajudas à Navegação)

Dr. PEDRO MANUEL PATRÍCIO MATOS
Inspector de Aviação Civil
(para a área Médica e Patológica)

ANTÓNIO DE SOUSA FARIA E MELLO
Sub-inspector Especialista Principal
(para a área de Operações de Voo)

DUARTE NUNO ABREU LIMA DE ARAÚJO
Sub-inspector Especialista Principal
(para a área de Meteorologia e Navegação Aérea)

ANTÓNIO MARIA DORNELAS MARINHO FALCÃO
Sub-inspector Especialista Principal
(para a área de Comunicações)

Por despacho do Director-Geral da Aviação Civil, de 26 de Outubro de 1993, foi nomeado o Dr. ANTONIO JOSÉ LAPIDO MOREIRA RATO – Chefe de Divisão da Navegação Aérea – para substituir o Coronel JOSE MORAIS DA SILVA, por o mesmo terminar a sua comissão de serviço na DGAC a breve prazo.

RESUMO DOS TRABALHOS DA COMISSÃO

O Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes, foi notificado do acidente no dia 21 de Dezembro de 1992, pelas 09:04, hora local.

A Comissão de Inquérito deslocou-se a Faro no próprio dia do acidente, tendo chegado às 14:30, horas locais, ao local do acidente. Foram contactadas de imediato as Autoridades Aeroportuárias, Serviços de Controle de Tráfego Aéreo e Serviços Meteorológicos.

Iniciaram-se de imediato os trabalhos de exame geral dos destroços dificultados devido às más condições meteorológicas.

Foram recuperados nesse dia o *“Digital Flight Data Recorder”*, o *“Cockpit Voice Recorder”* e o *“Airborne Integrated Data System”*.

Foram efectuadas fotografias dos vestígios e marcas deixadas pela aeronave na pista de aterragem, bem como fotografias detalhadas da cabine de pilotagem.

Efectuaram-se ainda entrevistas com os controladores de tráfego aéreo de serviço na altura do acidente, com os três membros da tripulação da aeronave e com testemunhas oculares.

No dia seguinte a Comissão reuniu-se com os elementos do NAIB, NTSB, MARTINAIR, FAA, GENERAL ELECTRIC, Mc DONNELL DOUGLAS e ANA, tendo sido fornecidos os elementos disponíveis, formando-se de seguida grupos de trabalho para proceder a um exame detalhado dos destroços.

Nos dias 22 e 23 de Dezembro, continuou-se o exame dos destroços, procedendo-se à audição dos registos gravados das comunicações ATC.

Foi efectuado um voo de helicóptero, sobre a zona do acidente, com a finalidade de obter um registo vídeo.

No dia 30 de Dezembro, a Força Aérea Portuguesa efectuou o levantamento fotográfico da zona do acidente.

Não sendo possível efectuar no país a descodificação do “*Digital Flight Data Recorder*”, por não existir equipamento apropriado, foi solicitada a colaboração do NTSB.

A descodificação foi efectuada de 7/JAN/93 a 12/FEV/93, nas instalações do NTSB em Washington, D.C. – USA, na presença de um elemento desta Comissão.

A transcrição das gravações do “*Cockpit Voice Recorder*” foi efectuada na Holanda nas instalações da KLM, na presença de um elemento desta Comissão e de um representante do Netherlands Accident Investigation Bureau. Esta transcrição não foi efectuada na DGAC pelo facto da tripulação da aeronave utilizar em partes da conversação a língua holandesa.

As transcrições das gravações de tráfego aéreo foram efectuadas na DGAC.

Foi solicitado ao NAIB, colaboração nas investigações relacionadas com as operações de voo da MARTINAIR, treino dos pilotos; história médica da tripulação e inquérito aos sobreviventes.

A pedido da Comissão o NAIB encomendou ao Netherlands National Aerospace Laboratory estudo sobre a possibilidade de existência de uma situação de *wind-shear/downburst* na área do Aeroporto de Faro.

Ao NTSB foi solicitada informação sobre o estudo operacional e comportamento do *AUTO-THROTTLE SYSTEM*, tendo este estudo sido conduzido pela Mc Donnell Douglas e Rockwell.

Foi efectuada no Instituto Superior Técnico a análise de fractura de componentes do trem principal direito.

Foram ainda efectuadas investigações nas áreas de Ajudas à Navegação, AIP, organização do Controle e Serviços Meteorológicos.

Após a conclusão dos trabalhos de investigação, a Comissão procedeu ao estudo e análise dos elementos recolhidos. Foi seguidamente elaborado um projecto de Relatório Final que foi discutido e aprovado pela Comissão e seus colaboradores.

O projecto de Relatório Final foi enviado ao NAIB em 21/JUL/94 e ao NTSB em 10/AGO/94 para comentários.

Os comentários do NAIB, recebidos em 6/SET/94 e do NTSB, em 26/OUT/94, figuram em apêndice ao presente relatório.

RESUMO DO ACIDENTE

No dia 21 de Dezembro de 1992, a aeronave DC-10-30F, matrícula PH-MBN, com 327 passageiros e 13 tripulantes a bordo, efectuava a aproximação à pista 11 do Aeroporto de Faro para aterrar.

O aeroporto estava a ser atingido por uma linha de convergência com predomínio de cumulonimbos que deram origem a aguaceiros, por vezes intensos, e trovoadas.

A aeronave efectuou uma aterragem dura no lado esquerdo da pista 11.

O trem de aterragem direito fracturou-se e, de seguida, a asa direita, que se separou da fuselagem, originando a rotação da aeronave sob o seu eixo longitudinal.

A aeronave deslizou para fora e para o lado direito da pista, partiu-se em duas secções principais e incendiou-se.

Vários passageiros e membros da tripulação morreram.

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

As horas expressas neste relatório são horas referidas ao relógio do registo das comunicações ATS, excepto quando for mencionada outra referência. No Anexo 5 consta a tabela de horas simultâneas.

1.1 HISTÓRIA DO VOO

A aeronave efectuava um voo de transporte público não regular, voo MP 495, de Amesterdão (Holanda) para Faro (Portugal), tendo descolado do aeroporto de Schiphol às 04:52 UTC com ETA para Faro para as 07:28 UTC.

O nível de voo em cruzeiro utilizado foi o FL 370 com a velocidade de 477 nós (TAS), conforme planeado.

A duração efectiva do voo (da descolagem à aterragem) foi de 02:41 H não divergindo significativamente da prevista no plano de voo operacional (02:36H).

O piloto comandante ocupava o lugar esquerdo e o copiloto (F.O.), que desempenhava as funções de piloto aos comandos (P.F.), o lugar direito.

Antes da descolagem foi recolhida no Schiphol Meteo Office e no Flight Information Office a informação disponível relativa ao aeroporto de Faro.

Os VOLMETS recebidos em voo, de Bordéus e Lisboa, não indicavam uma alteração significativa em relação à informação disponível antes do voo.

O comandante e o copiloto examinaram fotografias de satélite que evidenciavam uma baixa pressão sobre o Atlântico, junto à costa sul de Portugal. A previsão evidenciava a existência de trovoadas isoladas e aguaceiros.

A bordo da aeronave estavam 3 membros da tripulação técnica, 10 membros da tribulação de cabine e 327 passageiros.

A partida da aeronave foi atrasada cerca de 40 minutos devido a uma anomalia no inversor de impulso, do motor # 2, que foi bloqueado pela equipa de manutenção em Amesterdão.

A aeronave foi reabastecida em Amesterdão e determinou-se que o combustível a bordo estava devidamente calculado para o voo. Incluía o combustível para o destino, alternante e reserva, num total de 31 000 Kg.

Após a decolagem o voo prosseguiu conforme o plano de voo, normalmente e sem incidentes.

Às 0654:56 UTC, o copiloto está a ler os procedimentos (crew briefing).

Às 0656:00 UTC, o comandante comunica: *“and here are the wipers.”*

Às 0656:09 UTC, o técnico de voo (F.E.) faz referência às velocidades calculadas para a aproximação: *«Speeds . . . they are two three seven one niner five one six one fifty land is one three niner.»*

A velocidade comunicada coincide com as marcas de referência (*speed bugs*) encontradas nos dois velocímetros, após o acidente.

Às 0657:50 UTC, comentando o estado da pista, o comandante recomenda ao copiloto que faça uma aterragem não muito suave.

“You have to make a positive touchdown then.”

Às 0658:45 UTC, o Centro de Controle Regional de Lisboa dá instruções ao MP 495 para prosseguir directo para Faro.

Às 0700:54 UTC, o comandante e o copiloto estavam a rever os procedimentos e as facilidades para a aproximação fazendo referência à existência de PAPIS, à não existência de um dispositivo luminoso de aproximação e ao facto da ajuda rádio (VOR), a utilizar, não estar enfiada com a direcção da pista.

Às 0702:39 UTC, o mecânico de voo (F/E) dá início à leitura do “Descent checklist”, que é concluído 28 segundos depois.

Às 0703:42 UTC, o MP 495 solicita autorização ao Centro do Controle Regional de Lisboa para iniciar a descida para Faro, tendo o CCRL autorizado a descida para FL 250,16 segundos depois.

Às 0705:17 UTC, o comandante informa o copiloto da situação meteorológica transmitida pela Aproximação de Faro ao voo MP 461 às 0704:27 UTC e faz referência à necessidade de uma visibilidade de 2 000 metros para uma aproximação VOR.

Dos registos efectuados cerca das 0700:00 UTC, no Aircraft Flight Log, no topo da descida, constatou-se que o valor do combustível remanescente era da ordem das 12 toneladas.

Esta Comissão constatou ainda que apenas foram efectuados os registos referentes às posições TOC (Top of Climb), NTS (VOR/DME NANTES) e TOD (Top of Descent).

Foi elaborado pela tripulação, com vista à aproximação e aterragem o cartão de parâmetros (Landing Data Chart) de acordo com o modelo estabelecido no AOM. (Anexo 3)

Às 0705:53 UTC, o comandante dá instruções ao copiloto para se não for possível a aterragem em Faro prosseguir directo para Lisboa, acrescentando que não deveria haver problema.

Às 0707:25 UTC, o Centro de Controle Regional de Lisboa autoriza o MP 495 a descer para FL 70, que o MP 495 confirma passados 3 segundos.

Às 0708:03 UTC, o copiloto anuncia não ver nada no radar, estabelecendo-se diálogo entre o comandante e o copiloto referente à possibilidade de existirem ecos à direita à distância de 10 Km.

Às 0709:36 UTC, o Centro de Controle Regional de Lisboa dá instruções ao MP 495 para descer para FL 070 e contactar Faro na frequência 119.4 Mhz, tendo o MP 495 confirmado a mensagem 6 segundos depois.

Às 0709:49 UTC, o MP 495 contacta o Controle de Aproximação de Faro informando a sua posição e estar a abandonar FL 240 a descer para FL 070.

Às 0709:58 UTC, o Controle de Aproximação de Faro confirma a clearance do CCRL Lisboa e dá instruções de aterragem, incluindo dados meteorológicos. “... *the wind from one five zero, one eight knots, visibility two five zero zero meters, present weather thunderstorm, the amount of clouds three octas at five zero zero feet plus one octas cb ‘s at two five zero zero feet. ..*”

A mensagem é confirmada pelo MP 495,41 segundos depois.

Às 0714:01 UTC, o copiloto observa que está um tempo péssimo.

Às 0716:23 UTC, um tripulante de cabine pergunta à tripulação as condições meteorológicas em Faro e o comandante responde que está um tempo péssimo.

Às 0716:35 UTC, o copiloto requer o início do “*Approach checklist*” que é dado por concluído pelo técnico de voo (F.E.), 1 minuto e 41 segundos depois.

Toda a aproximação foi executada pelo copiloto que estava na função de piloto aos comandos (PF) de acordo com os procedimentos do “*Manual Crew Coordination*” estabelecidos no briefing da tripulação, cabendo ao comandante a função de Pilot Not Flying (PNF).

De acordo com as declarações da tripulação:

- Durante a descida e aproximação o comandante detecta no radar meteorológico diversos ecos, correspondendo a aguaceiros a Oeste e a Sul do campo, este último a mais de 50 milhas. Durante a perna de afastamento do procedimento detectou cumulonimbos a Oeste do campo entre as 7 e as 12 milhas DME.
- O técnico de voo durante a descida apercebeu-se de um eco a Sul de Faro a uma distância estimada de 10 milhas.
- A tripulação apercebeu-se pelas comunicações trocadas entre o Controlo de Aproximação de Faro e o voo TAP120, um minuto e meio após a sua descolagem, que a sul de Faro existia o que pensou serem aguaceiros mas que no dizer do comandante do TAP120 seria uma trovoadas.
- Durante a aproximação a aeronave terá experimentado turbulência ligeira e ocasionalmente moderada.

- Por altura da volta para a final, cerca das 8 milhas DME, foi encontrada turbulência de grau forte, o que estaria relacionado com os ecos detectados no radar a Oeste do campo. Durante a aproximação final foi encontrada turbulência fraca a moderada.
- A aeronave voava numa situação de dentro-fora de nuvens com variações significativas de visibilidade horizontal, verificando-se chuva contínua em algumas ocasiões, designadamente já próximo da cabeceira, altura em que por virtude da chuva a visibilidade seria muito deficiente.
No entanto, imediatamente antes da cabeceira, a visibilidade estaria boa.

Às 0719:51 UTC, o controle de Aproximação de Faro informa o voo TAP120, ao autorizar a descolagem, de que o vento era de 150 com 24 Kts.

Às 0720:10 UTC, o Controle de Aproximação de Faro autoriza o MP 495 a descer para 4000 pés, de modo a cruzar FL 60 a uma distância não inferior a 10 milhas DME. O MP 495 confirmou a mensagem 6 segundos depois. De acordo com declarações da tripulação a aeronave voava em céu aberto a 4 000 ft quando passaram à vertical de Faro, sendo visível o aeroporto e o MP461.

Às 0723:42 UTC, o copiloto pede: “*Slats, take-off*”, registando-se, 3 segundos depois, o som indicativo de selecção e a confirmação do comandante.

Às 0724:19 UTC, o copiloto pede: “flaps 15 graus”, confirmando o comandante 47 segundos depois.

Às 0724:34 UTC, o Controle de Aproximação de Faro dá ao MP 495 instruções de descida para 3000 pés, tendo o MP 495 confirmado a mensagem 2 segundos depois.

Às 0724:58 UTC, o controle de Aproximação de Faro, ao autorizar a aterragem do voo MP461 informa estar o vento a 150° com 20Kts e a pista alagada (flooded) e às 0725:35 UTC, informou o mesmo voo que o vento era de 130° com 18 Kts, rajada de 21 Kts.

Às 0725:57 UTC, o MP 495 informa estar à vertical a abandonar 4000 pés para 3000 pés.

Às 0726:05 UTC, o Controle de Aproximação de Faro confirma a mensagem do MP 495 autorizando-o a descer para 2000 pés, tendo o MP 495 confirmado a mensagem 7 segundos depois.

Às 0728:56 UTC, o controle de Aproximação de Faro instrui o MP495 para reportar nos mínimos ou com a pista à vista, informando ainda as condições da pista:

“Runway surface conditions are flooded”,

tendo o MP495 confirmado a mensagem 9 segundos depois.

Às.0729:37 UTC, o trem de aterragem foi seleccionado para *Down* a cerca de 7 milhas DME do VOR de Faro (VFA).

Às 0730:01 UTC, o copiloto ordena flaps 35°.

Às 0730:18 UTC, o piloto automático passa do modo *ALT HOLD* para *“VERT SPEED”*. O copiloto pede: flaps 50 graus, confirmado pelo comandante 4 segundos depois, ficando a aeronave configurada para a aterragem.

Às 0730:41 UTC, à altitude de 1 830 pés, os flaps estavam distendidos na posição de 50 graus, correspondendo a uma indicação DFDR/AIDS de 52 graus.

Às 0730:47 UTC, o comandante transmite à tripulação as condições do vento obtidas do *AREA NAV*:

“ Wind is coming from the right, thirty knots, drift twelve degrees so you make it one two three or so.”

Às 0731:00 UTC, a 1200 ft, e a aproximadamente 4 milhas fora, de acordo com as declarações do comandante a pista estava perfeitamente visível.

Às 0731:01 UTC, o copiloto requer o início do *Landing checklist* que foi completado 28 segundos depois.

A descida foi efectuada com o copiloto exercendo as funções de piloto aos comandos (PF) e, inicialmente, com o piloto automático no modo CMD.

A uma altitude aproximada de 560 ft (altitude rádio) o piloto automático passou do modo CMD para o modo CWS, tendo esta acção, de acordo com o CVR, sido iniciada pelo copiloto. Posteriormente a cerca de 80 ft (altitude rádio), o modo CWS desengatou, e a aeronave passou a controlo manual, provavelmente devido às actuações contrárias do manche por parte do comandante e do copiloto.

Um dos pilotos automáticos esteve ligado durante todo o procedimento, como previsto no AOM.

Às 0731:17 UTC, o técnico de voo (F.E.) no decurso do checklist, anuncia: “*spoilers*”, que 6 segundos depois ficam armados.

Às 0731:37 UTC, o Controle de Aproximação de Faro solicita ao MP 495 informação sobre a posição actual, informando o MP 495, 3 segundos depois, estar “quatro milhas fora”.

Às 0731:58 UTC, à altitude de 995 pés, com a velocidade de 140 nós, inicia-se flutuação no valor da aceleração vertical (G) entre +0,75G e +1,25G.

Às 0732:04 UTC, são postos em funcionamento os limpa vidros. Às 0732:08 UTC, o MP 495 informa estar na final.

Às 0732:10 UTC, com a aeronave à altitude de 815 pés (797 rádio altímetro) teve início a flutuação nos valores dos parâmetros de voo.

Às 0732:11 UTC, o Controle de Aproximação de Faro solicita ao MP 495 informação se tem as luzes à vista, confirmando o MP 495, 3 segundos depois.

Às 0732:14 UTC, o voo MP 495 informava ter a pista à vista.

Às 0732:15 UTC, o Controle de Aproximação de Faro transmite ao MP 495 a clearance para a pista 11, e a informação de que o vento era de 150° com 15 Kts rajada de 20 Kts. O MP 495 confirmou a mensagem 8 segundos depois.

Às 0732:15 UTC, iniciam-se oscilações sincronizadas dos N1 (entre os valores de 55 e 105%).

Às 0732:23 UTC, o copiloto seleccionou o piloto automático para CWS, à altitude de cerca de 580 pés (altitude rádio), verificando-se o aumento das oscilações nos parâmetros de voo. A passagem do piloto automático para CWS verificou-se 2 segundos depois. (0732:25)

Às 0732:25 UTC, o controle de Aproximação de Faro pergunta ao MP 495 se achava as luzes demasiado intensas, tendo o MP 495 respondido, 3 segundos depois, que estavam bem e que as mantivesse como estavam.

Não houve mais comunicações de e para o MP 495 até ao final do voo.

Às 0732:30 UTC, o técnico de voo (F.E.) chama a atenção para a falta de verificação – *call out* – dos 500 ft, mas 4 segundos depois o procedimento de coordenação – *standard crew coordination procedure* – associado a este *call out*, viria a ser completado através da confirmação, por ambos os pilotos e pelo técnico de voo, que tinha sido obtida autorização de aterragem.

Os *“checklists”* aplicáveis a esta fase do voo (aproximação e aterragem) foram executados de forma satisfatória.

No conjunto constatou-se que os procedimentos de coordenação do cockpit foram executados de forma satisfatória.

Às 0732:34 UTC, o copiloto emite o aviso: PAPI, confirmado pelo comandante 1 segundo depois.

Às 0732:50 UTC, o comandante chama a atenção para a velocidade:

“Speed a bit low, speed is low.”

confirmando 4 segundos depois: *“Speed is OK.”*

Às 0733:00 UTC, o copiloto solicita o anti gelo do pára-brisas, emitindo o seguinte aviso:

“Windshield anti-ice. I don’t see anything.”

Às 0733:03 UTC, o técnico de voo (F.E.) informa:

“You’re at fast.”

referindo-se a que os limpadores de vidros tinham sido seleccionados para alta velocidade.

Às 0733:05 UTC, o comandante emite o seguinte aviso:

“A bit low, bit low, bit low.”

obtendo, 2 segundos depois, a confirmação do copiloto.

Às 0733:07 UTC, à altitude 150 pés (rádio altitude), o *AUTOTHROTTLE* aplicou potência até ao valor de 102%. A aeronave nivelou e a velocidade aumentou.

Durante a final o comandante, a cerca de 200 pés, apercebeu-se de um relâmpago a sul.

Às 0733:10 UTC, o comandante avisa: Vento de 190 graus com 20 nós. O piloto automático passou de CWS para manual.

Às 0733:12 UTC, a velocidade ar calibrada (CAS) começa a diminuir de modo contínuo e cai abaixo da Velocidade de Referência às 0733:16 UTC. As manetes de potência foram reduzidas para aproximadamente 40% e a atitude da aeronave manteve-se. Registou-se a deflexão do leme de direcção atingindo o valor máximo – 22,5 graus. A rotação em torno do eixo longitudinal (ROLL) atinge o valor de -1,76° (asa direita em cima).

Às 0733:15 UTC, a aeronave estava à altitude rádio de 70,6 pés com a asa esquerda em baixo, tendo recebido um comando de correcção consistente com rotação da asa direita para baixo.

Às 0733:18 UTC, inicia-se o aviso sonoro do rádio altímetro à passagem pelos 50 pés.

Às 0733: 19 UTC, o comandante ordena:
“*Throttles*”

ouvindo-se de seguida o registo sonoro das manetes a avançar.

Às 0733:20 UTC, a aeronave entra em contacto com a pista, ouvindo-se 2 segundos depois o aviso sonoro de trem desbloqueado. Na altura do contacto com a pista a aeronave tinha a velocidade indicada (IAS) de 126 nós, apresentava uma inclinação segundo o eixo longitudinal (ROLL) de + 5,62°, asa esquerda em cima, e uma atitude (PITCH) de +8,79°, nariz em cima. Registava-se uma aceleração vertical de 1,9533 Gs, e tinha o rumo magnético (HEADING) de 116,72°.

Cerca de 3 a 4 segundos antes do contacto com a pista constatou-se a intervenção do comandante com a actuação do comando de profundidade no sentido de *PITCH UP* quase em simultâneo com o incremento da potência dos motores por iniciativa do comandante.

Dois segundos depois os *spoilers* n.ºs 3 e 5 apresentavam-se saídos e a aeronave tinha uma inclinação longitudinal (ROLL) de +25,318° (asa esquerda em cima).

Às 0733:28 UTC, a inclinação longitudinal (ROLL) atingiu o valor de + 96,33° e a atitude (PITCH) -6,59° (nariz em baixo) e o rumo (HEADING) era de 172,62°.

O contacto com a pista foi efectuado em primeiro lugar pelo trem principal direito e no lado esquerdo da pista 11.

O carro do trem de aterragem direito, em resultado da aterragem dura associada a um ângulo de deriva elevado, fracturou seguido de vários componentes estruturais do mecanismo de retracção.

Após o colapso do trem direito, o motor direito e a ponta da asa direita entraram em contacto com a pista.

A asa direita sofreu rotura total entre a fuselagem e o motor direito.

A aeronave arrastou-se ao longo da pista cerca de 30 metros, iniciando de seguida o deslocamento gradual para o lado direito, apoiada no trem principal do centro.

O movimento de rotação segundo o eixo longitudinal para a direita continuou a aumentar ao longo da trajectória, até atingir a posição de barriga para cima, confirmada pelos danos no estabilizador horizontal direito, que fracturou junto à raiz, e do estabilizador vertical, que fracturou junto à nacelle do motor # 2 e das marcas no extradorso da asa esquerda.

A tomada de ar do motor # 2 apresentava indícios, na parte superior, de ter estado em contacto com a pista, bem como o revestimento superior da secção dianteira da fuselagem.

Após a rotura da asa direita declarou-se fogo que envolveu a fuselagem, da direita para a esquerda.

A asa direita seguiu uma trajectória próxima da aeronave até à área de imobilização final.

A aeronave saiu da pista pelo lado direito com uma direcção de aproximadamente 120° e na posição de invertida.

A presença de terra e vegetação na parte superior da cabine de pilotagem confirma a posição da aeronave ao abandonar a pista.

Ao abandonar a pista e entrar na berma, em terreno macio e muito alagado, devido à chuva torrencial que se abateu sobre o aeroporto de Faro, a aeronave rodou sobre o eixo longitudinal para a esquerda, a asa esquerda desintegrou-se parcialmente e a fuselagem partiu-se em três secções, imobilizando-se com a secção traseira na posição normal, e a secção da frente tombada para o lado direito apoiada no solo na zona das janelas e portas.

O combustível libertado dos depósitos provocou explosões seguidas de fogo, causando a destruição da secção traseira da fuselagem, até à antepara de pressurização.

A secção dianteira da fuselagem não foi atingida pelo fogo.

O acidente ocorreu às 0733:20 UTC, em condições de lusco-fusco (*dusk light*).

A localização do aeroporto de Faro é: 370046N 0075753W e a elevação 24 pés.



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

DIRECÇÃO GERAL DA AVIAÇÃO CIVIL



VISTA PANORAMICA DOS DESTROÇOS

1.2 DANOS PESSOAIS

FERIMENTOS	TRIPULAÇÃO	PASSAGEIROS	OUTROS	TOTAIS
MORTAIS	2	54	0	56
GRAVES	2	104	0	106
LIGEIOS	---	---	---	---
ILESOS	9	169	0	178
TOTAL	13	327	0	340

1.3 DANOS NA AERONAVE

A aeronave ficou totalmente destruída devido às forças originadas pelo impacto e pelo fogo.

1.4 OUTROS DANOS

Danos no revestimento da pista causados por arrastamento de partes da aeronave.

Destruição de três candeeiros de iluminação da pista 11 (n°s 49, 50 e 51) no lado direito da pista.

Na zona de imobilização da aeronave, no lado direito da pista 11, danos ligeiros da berma da pista.

1.5 INFORMAÇÕES SOBRE O PESSOAL

1.5.1 INFORMAÇÃO SOBRE A TRIPULAÇÃO

1.5.1.1 Comandante

Idade: 56 anos (DEZ92)

Licença: Piloto Linha Aérea de Avião, B-1 N° 67-0026, válida até 01
FEV93

Certificado médico: 14 JUL 92

Experiência de Voo (horas):

Total:	14.441
Dia:	4.110 (pil. com.)
Noite:	1.878 (pil. com.)
Instrumentos:	Cerca de 90% das horas totais
Piloto Comandante:	5.988
Experiência no tipo (DC-10)	
Copiloto:	257
Comandante:	1.240
Experiência recente (desde OUT/92):	
N° de viagens a Faro em 1992:	5

Carreira Aeronáutica:

- 4 anos como piloto de aviação naval (FEV62/FEV66)
- 18 meses como piloto da SCHREINER AIRWAYS (Co-pil.DC-7)
- Ingressou na MARTINAIR em JAN 68
- Training captain CV 640 (DEZ 68)
- Co-piloto DC-8 (DEZ 70)
- Co-piloto DC-10 (NOV 73)
- Comandante DC-9 (MAR 75)
- Instrutor DC-9 (FEV 78)
- Comandante A 310 (MAI 84)
- Instrutor A 310 (MAI 84)
- Deputy Chief Pilot de A 310 (MAR 86/NOV 87)
- Comandante DC-10 (MAR 88)
- Instrutor DC-10 (JAN 89)

1.5.1.2 Co-piloto

Idade: 31 anos

Licença: Piloto Comercial de Avião B-3 – N° 88-0073, válida até 01 JUL 93, incluindo qualificação de voo por instrumentos e de radiotelefonia.

Certificado médico: 24.JUN.92

Experiência de Voo:

Total:	2.288:05 H
Dia:	1.362:35 “
Noite:	925:30 “
Instrumentos:	2.025:40 “
Piloto comandante (monomotor):	219:35 “

Experiência no tipo:
(DC-10/copiloto)

Total:	1.787:50 “
Dia:	917:50 “
Noite:	870:00 “
Piloto aos comandos:	860:45 “
Simulador:	123:35 “

Experiência recente
(desde OUT92)

Geral:	119:31 “
Piloto aos comandos:	75:35 “
Aterragens manuais:	9
Aterragens automáticas:	3
N° viagens a Faro em 92: (apenas uma em 1990)	0

Carreira Aeronáutica:

- Frequência de curso na Vliegschool Zestinhoven, para obtenção da licença A-2 / CESSNA 150; CESSNA 172 (SET 82 a ABR 83)
- Obtenção da licença A-1 / CESSNA 172 (DEZ 86)

- Frequência de curso de piloto profissional para obtenção da licença B-3 com a qualificação de Voo por Instrumentos e preparação teórica para a licença B-1 na RLS – National Flight Training School/BE33 (129:20); C-500 (67:20) (MAR 87 a MAI 88)
- Piloto de aviação de negócios (SAS Tenge / C172 (41:40); C182 (07:25) (JUN 88 a OUT 88).
- Piloto na MWL / Co-piloto C 550 (135:25) (OUT 88 a ABR 89)
- Ingresso na MARTINAIR HOLLAND e início do treino para copiloto de DC-10 (ABR 89)
- Primeiro voo comercial como copiloto de DC-10 (AGO 89)

1.5.1.3 Técnico de Voo (F.E.)

Idade: 29 anos

Licença de Flight Engineer 92-0001, válida até 01 MAI 93, com qualificação de radiotelefonia.

Certificado médico: 31 MAR 92

Experiência de Voo:

Total:	7.540
Piloto:	5.840
Second Officer DC-10:	352
Flight Engineer DC-10:	1.348
Experiência recente:	135:31
(desde OUT 89)	

Carreira Aeronáutica:

- Obteve a licença de Piloto Comercial de Aviões com a qualificação de Voo por Instrumentos na Mount Royal Canadian College – Canada
- Trabalhou como piloto para companhias petrolíferas e “charter” (BE 90; HS 748)

- Second Officer da Canadian Airlines (1988)
- Flight Engineer na Swissair (SET 89 a SET 91)
- Second Officer da Canadian Airlines (OUT 91)
- Flight Engineer DC-10 na MARTINAIR (FEV 92)
- Flight Engineer da Martinair (FEV 92)

1.5.1.4 Verificação de Proficiência e Treino em Linha

Nos anos de 1990, 1991 e 1992, foram efectuadas verificações de proficiência, não se tendo constatado qualquer desvio em relação às normas expressas no parágrafo 1.1.3-03 do Manual de Operações de Voo (BIM) da Martinair.

Dos registos das verificações de proficiência a que foram submetidos, nos três anos referidos, os membros da tripulação de voo, não se encontraram falhas ou comentários dignos de registo.

Os membros da tripulação de voo foram submetidos ao treino de refrescamento referente a segurança de voo em 4 DEZ 91 (comandante) e 2 DEZ 92 (copiloto). O técnico de voo não efectuou qualquer refrescamento desta natureza, dado ter sido submetido ao treino inicial em data muito próxima (32 MAR 92).

1.5.1.5 Acidentes e Incidentes anteriores

1.5.1.5.1 Comandante

Ao longo da sua carreira apenas esteve envolvido em dois incidentes.

1.5.1.5.2 Copiloto

Não tem quaisquer acidentes ou incidentes anteriores registados.

1.5.1.5.3 Técnico de voo

Esteve apenas envolvido, como piloto, em alguns incidentes anteriores.

1.5.2 Informação sobre os Controladores de Tráfego Aéreo

No dia do acidente estava escalado um turno composto por um CTA supervisor operacional e quatro CTA's, sendo um deles monitor e um estagiário em obtenção da qualificação de Aeródromo.

Durante a descida e aproximação da aeronave a Faro estavam de serviço e presentes na Torre, o CTA supervisor operacional, um CTA monitor na posição de Aeródromo e um CTA na posição de Aproximação.

1.5.2.1 Ocupação de posições de trabalho no momento do acidente

1.5.2.1.1 - Supervisor Turno

Nacionalidade: Portuguesa

Sexo: Masculino

Licença: CTA/1, emitida em 18 JUN 76, válida até 19 NOV 93

Qualificações:

- Controle de Aeródromo de Faro: 28 FEV 77

- Controle de Aproximação de Faro: 18 ABR 78

Último exame médico: Certificado Médico classe três, emitido pela DGAC em 20 NOV 92

Formação e Experiência Profissional:

1975 - Iniciou prestação de serviço na Torre de Faro onde permaneceu até à data do acidente.

Frequentou os seguintes cursos de formação geral na ANA:

- Relações Humanas 2
- Organização Empresarial 1
- Chefias Directas
- Estatística 1
- Formação em Treino Operacional
- Informática 1
- ATC 08 (refrescamento)
- Planeamento 1
- Qualidade 2
- Direito Aeronáutico

Horário de trabalho de 14 a 21 DEZ 92:

DIA	ENTRADA	SAÍDA
14	DESCANSO	DESCANSO
15	14:00	22:00
16	08:00	14:00
17	14:00	22:00
18	DESCANSO	DESCANSO
19	DESSCANSO	DESCANSO
20	14:00	22:00
21	08:00	14:00

Horas de posição:

A média de horas de posição, por turno, foi de 4 horas.

1.5.2.1.2 - Posição Aproximação

Nacionalidade: Portuguesa

Sexo: Masculino

Licença: CTA/1, emitida em 15 MAR 84, válida até 15 NOV 94

Qualificações:

- Controle de Aeródromo de Faro: 09 JAN 89
- Controle de Aproximação de Faro: 16 NOV 92

Último exame médico – Certificado médico classe três, emitido pela DGAC em 16NOV92

Formação e Experiência Profissional:

1988 - Iniciou a prestação de serviço na Torre de Faro.

Frequentou os seguintes cursos de formação na ANA:

- Curso ATC 2/3 (Aeródromo/Aproximação)
- Curso ATC 5 (Área)

Horário de trabalho de 14 a 21 DEZ 92:

DIA	ENTRADA	SAÍDA
14	DESCANSO	DESCANSO
15	14:00	22:00
16	08:00	14:00
17	00:00	08:00
18	DESCANSO	DESCANSO
19	DESSCANSO	DESCANSO
20	14:00	22:00
21	08:00	14:00

Horas de posição

A média de horas de posição foi de 4 horas.

1.5.2.1.3 - Posição de Aeródromo

Nacionalidade: Portuguesa

Sexo: Masculino

Licença: CTA/1, emitida em 29 FEV 80, válida até 20 OUT 93

Qualificações:

- Controle de Aeródromo de Faro: 23 MAI 86
- Controle de Aproximação de Faro: 23 MAI 86

Último exame médico – Certificado médico classe três, emitido pela DGAC em 10 NOV 92

Formação e Experiência Profissional:

1986 - Iniciou a prestação de serviço na Torre de Faro.

Frequentou os seguintes cursos de formação na ANA:

- Qualificação e Controle de Aeródromo
- Formação de CTA's (Monitores)
- Curso Básico de Gestão

Horário de trabalho de 14 a 21 DEZ 92:

DIA	ENTRADA	SAÍDA
14	DESCANSO	DESCANSO
15	14:00	22:00
16	08:00	14:00
17	14:00	22:00
18	DESCANSO	DESCANSO
19	DESSCANSO	DESCANSO
20	14:00	22:00
21	08:00	14:00

Horas de posição:

A média de horas de posição foi de 4 horas.

1.6 INFORMAÇÃO SOBRE A AERONAVE

- 1.6.1**
- Aeronave: McDonnell Douglas DC-10-30F
 - Número de Série: 46924
 - Ano de fabrico: 1975
 - Certificado de Navegabilidade válido, emitido em 26 NOV 75 pelo RLD
 - Matrícula : PH-MBN
 - Proprietário: State of Netherlands – Royal Dutch Airforce
 - Operador: MARTINAIR Holland N.V.
 - Certificado de matrícula válido, emitido em 26 NOV 75 pelo RLD
 - Certificado de tipo: A22WE Revision 4, February 14, 1991 Modelo DC-10-30F, aprovado pelo FAA em 30 MAR 73.
O N° de Série 46924 é ilegível para um peso máximo à descolagem de 565.000 libras.
 - Base de Certificação:
FAR 25 de 01 FEV 65, com as Amendments 1 a 22;
Airworthiness Standards: Transport Category Airplanes e FAR 25.471, Amendment 25-23.

Tempos da aeronave:

Tempos totais:	61 543 H
Aterragens totais:	14 615

Última inspecção:

Inspecção A em 24 NOV 92, na KLM, com 61 258 H T.T.

Directivas de Navegabilidade

Foram cumpridas todas as directivas de navegabilidade aplicáveis até à data do acidente.

1.6.2 REACTORES

1.6.2.1 General Electric CF6-50C S/N 530405

Ano de fabrico: 1988

Instalado na posição: 1

Tempos: 13 093 H T.T. e 2892 ciclos totais

- Última inspecção efectuada: Inspecção A em 24 NOV 92, na KLM

- Tempos após a instalação: 1 576 H e 297 ciclos

Directivas de Navegabilidade:

Foram cumpridas todas as directivas de navegabilidade aplicáveis até à data do acidente.

1.6.2.2 General Electric CF6-50C S/N 455466

Ano de fabrico: 1974

Instalado na posição: 2

Tempos: 59 627 H T.T. e 14907 ciclos totais

- Última inspecção efectuada: Inspecção A em 24 NOV 92, na KLM

- Tempos após a instalação: 666 H e 128 ciclos

Directivas de Navegabilidade:

Foram cumpridas todas as directivas de navegabilidade aplicáveis até à data do acidente.

1.6.2.3 General Electric CF6-50C S/N 455200

Ano de fabrico: 1972

Instalado na posição: 3

Tempos: 61 802 H T.T. e 16052 ciclos totais

- Última inspecção efectuada: Inspecção A em 24 NOV 92, na KLM

- Tempos após a instalação: 4116 H e 780 ciclos

1.6.2.4 APU - AIRSEAECH TSCP700 - 4

1.6.3 ANOMALIAS PENDENTES

A caderneta técnica de bordo foi recuperada no local e foi verificada desde 05 DEZ 92 até à data do acidente.

Adicionalmente o Operador forneceu lista das anomalias pendentes desde 10 NOV 92 até à data do acidente.

As anomalias pendentes à data do acidente não afectavam a navegabilidade da aeronave.

O despacho em Amesterdão da aeronave com o inversor de impulso do motor #2 inoperativo, contrariava as disposições da companhia expressas no AOM (Dispatch Deficiency Guide) que impõe que as aterragens em Amesterdão sejam obrigatoriamente efectuadas com a utilização dos 3 inversores.

1.6.4 LISTA DE EQUIPAMENTO DE RÁDIO COMUNICAÇÕES E NAVEGAÇÃO

Navegação:

- 2 VHF/NAV BENDIX RVA 33A
- 3 VHF COLLINS 618M-2-B1-3
- 2 HF COLLINS 618T-2
- 3 INS LITTON 58

- 3 INS LITTON 58
- 2 WEATHER RADAR BENDIX RDR-1F
- 2 AUTO THROTTLE/SPEED CONTROL SPERRY
- 2 AUTO PILOT BENDIX PB 100
- 2 FMS COLLINS ANS 70
- 2 ADF COLLINS 51Y7
- 2 TRANSPONDER COLLINS 621A-3
- 1 G.P.W.S. SUNDSTRAND MK1
- 2 SELCAL MOTOROLA NA 135
- 2 DME COLLINS 860E-3
- 1 TCAS HONEYWELL 4066010-902
- 2 RADIO ALTIMETER COLLINS 860F1

A presente lista foi elaborada pela MARTINAIR em 11 JAN 93.

1.6.5 CARREGAMENTO E CENTRAGEM

A bordo da aeronave encontravam-se 13 membros de tripulação e 327 passageiros, numa configuração comercial de 334 lugares.

O peso e centragem calculados antes do voo estão indicados na folha de carga recuperada da aeronave, na qual estavam registados os seguintes valores:

Peso à decolagem:	180.474 Kg (256.300 lb)
Condições de centragem:	Decolagem (% MAC) 16.8
	Aterragem (% MAC) 13.6

Os cálculos do peso e centragem efectuados por esta Comissão, confirmaram que os valores calculados e inscritos na folha de pesagem estavam dentro dos limites estabelecidos no AOM.

Esta Comissão constatou que o sistema automático de determinação do peso estava, por norma, desligado e o sistema de centragem automática estava inoperativo.

1.6.6 HISTÓRIA DO TREM DE ATERRAGEM PRINCIPAL DIREITO

Identificação:

Fabricante: McDonnell Douglas
P/N: ARG 7993-5510 – (KSSU) 7847500
S/N: – (KSSU) 3032

Tempos do Trem:

Tempos totais: 75.774 H
Ciclos totais: 20.105 ciclos
Tempos após revisão geral: 20.807 H
Ciclos após revisão geral: 4.296 ciclos
Data e local revisão geral: DEZ 87, Revima – França
Tempos após instalação: 20.807 H
Ciclos após instalação: 4.296 ciclos
Data de instalação: 5 JAN 88

Directivas de Navegabilidade:

Foram cumpridas todas as Directivas de Navegabilidade aplicáveis na altura do acidente.

1.7 INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA

1.7.1 Elementos Climáticos

Os elementos climáticos do Aeroporto de Faro relativos ao mês de Dezembro são os seguintes:

Temperatura:

Máxima	17.0°
Mínima	8.6°

Pressão atmosférica média: 1020.6 hPa

1.7.2 Condições Meteorológicas

1.7.2.1 Informação Meteorológica recolhida pela tripulação em Amesterdão

Não foi recuperada, nos destroços da aeronave, a informação meteorológica fornecida à tripulação em Amesterdão.

Foi solicitado ao NAIB cópia da informação meteorológica disponível no dia do acidente, no Centro de Meteorologia do Aeroporto de Amesterdão e relativa ao Aeroporto de Faro.

O meteorologista que estava de serviço no Centro Meteorológico de Amesterdão na madrugada do dia 21 de Dezembro de 1992, ao ser confrontado com a fotografia do comandante, admitiu que o mesmo não tinha estado no Centro.

Como o técnico de voo (F.E.) declarou que não tinha ido à Meteorologia, e só dois tripulantes da Martinair foram a esse Centro nessa madrugada, esses tripulantes só poderiam ser o comandante e o copiloto do voo MP495, como declarado pelos mesmos.

Quanto à possível associação do planeamento de voo, com as condições meteorológicas presentes em Faro, nos aspectos do combustível abastecido e mudança de alternante, o comandante declarou:

- O aumento de combustível solicitado à partida foi ditado por razões de tráfego aéreo e a mudança de alternante por razões das condições meteorológicas e de transporte de passageiros, mais favoráveis em Lisboa do que em Sevilha.
- Tendo em consideração a hora de partida do voo MP495 de Amesterdão (04:52 UTC) é previsível ter sido fornecida a seguinte informação meteorológica respeitante ao aeroporto de Faro.

METAR FARO 04:00 UTC

Vento	140° /13 Kts
Visibilidade	Mais de 10 Km
Nebulosidade	2/8 ESTRATOCÚMULOS 2000 ft; 3/8 ALTOCÚMULOS 10000 ft; 1/8 CUMULONIMBOS 2500 ft
Temperatura	15°C
Temperatura do ponto de orvalho	14° C
Pressão atmosférica do aeródromo reduzida ao nível do mar (QNH)	1014.0 hPa

TAF FARO 04/13 UTC

Vento	150° /15 Kts
Visibilidade	Mais de 10 Km
Nebulosidade	3/8 ESTRATOS 500 ft; 4/8 CÚMULOS 1200 ft; 5/8 ESTRATOCUMULOS 2000 ft
Temporariamente:	
Visibilidade	6000 m
Tempo previsto	Aguaceiros fracos de chuva ou trovoada fraca ou moderada com chuva mas sem saraiva 5/8 ESTRATOS 400; 5/8 CUMULOS 1200ft
Intermitentemente:	
Visibilidade	Mais de 10 Km
Tempo previsto	Trovoada moderada
Nebulosidade	2/8 CUMULONIMBOS 1800 ft

1.7.2.2 Situação Meteorológica em Faro

O Instituto de Meteorologia fez o seguinte relato:

Situação meteorológica no sul de Portugal e sua evolução entre as 18 UTC de 20 DEZ e as 12 UTC de 21 DEZ de 1992

As condições meteorológicas em Portugal, e em particular no sotavento de Portugal no Algarve, onde se localiza o aeroporto de Faro, foram condicionadas por uma depressão quase estacionária, centrada às 18 UTC do dia 20 em 37N13W e às 12 UTC do dia 21 em 36N11W, cuja pressão no centro aumentou de 1001 hPa às 18 UTC do dia 20 para 1007 hPa às 12 UTC de 21; a maior variação ocorreu entre as 18 UTC de 20 e as 00 UTC de 21, altura em que já apresentava uma pressão de 1005 hPa no centro.

Esta depressão estendia-se em altitude com o eixo praticamente vertical, tendo associados movimentos verticais ascendentes cuja intensidade máxima se localizava a sul de Sagres, e em que a intensidade aumentava em altitude.

Assim, às 00 UTC de 21, aos 1000 hPa, a velocidade vertical ascendente estimada era de 6,5 cm/s e aos 500 hPa de 11,3 cm/s, sendo os correspondentes valores, às 12 UTC, de 2 cm/s e 9 cm/s, respectivamente.

No sudoeste da Península Ibérica a humidade relativa na baixa troposfera era superior a 70%, com um máximo de 90% aos 850 hPa, junto de Sines, às 00 UTC.

A análise das sondagens verticais na atmosfera em Lisboa e Gibraltar (00 e 12 UTC do dia 21) permite reconhecer que a massa de ar polar marítimo transportada na circulação da depressão referida era muito húmido e instável, praticamente em toda a troposfera.

No bordo sudoeste da depressão geraram-se faixas organizadas de convergência, que se detectam nas imagens de satélite pela nebulosidade associada, organizada em bandas nebulosas onde se encontravam “embebidas” nuvens de grande desenvolvimento vertical (cumulonimbos).

Estas faixas, deslocando-se para nordeste, atingiram sucessivamente Portugal, especialmente a região Sul e em particular o Algarve.

Condições meteorológicas na região de Faro

Da análise das observações sinópticas em Faro/Aeroporto, Faro e Sagres e das imagens dos satélites METEOSAT e NOAA, conclui-se que as condições meteorológicas na região de Faro, no período em análise, foram as seguintes:

- O céu esteve muito nublado ou encoberto, com predomínio de nuvens de desenvolvimento vertical (cumulonimbos) associadas a faixas de convergência, que deram origem à ocorrência de precipitação, com destaque para os aguaceiros, por vezes intensos, e trovoadas. No entanto, no período entre as 03:50 UTC e as 06:00 UTC do dia 21, ocorreu uma diminuição (em quantidade e intensidade) das nuvens de desenvolvimento vertical na região, que correspondeu ao intervalo entre a passagem de duas faixas de convergência consecutivas. Pelas 07:30 UTC, aproximaram-se de Faro aglomerados de nuvens de maior desenvolvimento vertical que, pelas 08:00 UTC, já se encontravam nitidamente sobre a região. Esta faixa de convergência ainda afectava a região às 12:00 UTC do dia 21.

A visibilidade à superfície era, em geral, moderada (6 a 9 Km), reduzindo-se para valores da ordem de 2 a 4 Km durante os períodos de precipitação mais intensa, em especial durante os aguaceiros fortes ou até mesmo violentos que ocorreram durante a noite e princípio da manhã.

O vento soprou de sueste e sul-sueste (140 a 1600), com intensidades médias de 10 a 17 Kts, que ocasionalmente, durante a passagem de cumulonimbos, poderão ter ultrapassado valores de 20 a 25 Kts. Com esta situação, a variabilidade local do vento é em regra muito grande, ocorrendo então rajadas que poderão ter ultrapassado, na região do aeroporto, valores instantâneos da intensidade da ordem de 35 a 40 Kts.

Associadas à passagem em Faro das faixas nebulosas já referidas, ocorreram períodos de precipitação, por vezes intensa, que foi mais significativa entre as 18:00 UTC do dia 20 e as 00:20 UTC do dia 21, das 06:00 UTC às 11:00 UTC de 21 e, ainda, das 14:50 UTC de 21 às 02:15 UTC de 22 de Dezembro. Com efeito, as quantidades de precipitação após as 18:00 UTC do dia 20, foram 10 mm, 18 mm, 4 mm e 26 mm. Deve no entanto salientar-se que, durante a noite e princípio da manhã, ocorreram períodos com precipitação muito intensa associada aos cumulonimbos que se deslocavam integrados nas faixas nebulosas, destacando-se os seguintes aguaceiros:

- das 23:15 UTC de 20 às 00:10 UTC de 21: 10,6 mm
- das 07:20 UTC às 07:40 UTC de 21 : 8,6 mm

As intensidades médias da precipitação associadas foram, respectivamente, de 33,5 mm/h e 25,8 mm/h, embora no período das 07:27 UTC às 07:37 UTC, a intensidade média da precipitação tenha atingido valores da ordem de 60 a 65 mm/h, o que significa que ocorria então aguaceiro violento.

1.7.2.3 Informação Meteorológica fornecida pelo Controle de Aproximação de Faro ao voo MP 495

Às 0709:58 UTC:

Vento	150°/18 Kts
Visibilidade	2500 m
Tempo presente	trovoadas
Nebulosidade	3/8 500 ft
	7/8 2300 ft
	1/8 CB 2500 ft
Temperatura	16° C
Pressão barométrica (QNH)	1013.0 hPa

Às 0732:15 UTC

Vento	150°/15 Kts Max 20 Kts
-------	------------------------

1.7.2.4. Informação Meteorológica Compilada pela Comissão de inquérito

SPECI LPFR 210739

Vento	170°/23 Max 34 kt
Visibilidade	5000 m
Tempo presente	trovoada fraca ou moderada sem saraiva mas com chuva
Nebulosidade	3/8 ESTRATOS 300 ft 7/8 ESTRATOCUMIJLQS 2300 ft 2/8 CUMULONIMBOS 2000 ft
Temperatura	13°C
Ponto de orvalho	12° C
Pressão barométrica	1014

Informação do vento registada nas “páginas principal e secundária” do SIO

LPFR 07:40, hora da meteorologia, 0741:30, hora padrão UTC, informação arquivada em papel e registada pela impressora do sistema integrado de observação de 10 em 10 minutos a partir da hora certa.

Vento 170°/24 kt MAX 220/35 (as direcções do vento são magnéticas)

A análise detalhada dos resultados das observações dos sensores do SIO instalados na pista 11 mostra que às 0732:30 UTC iniciou-se uma rotação do vento médio (20°+20°+10° num período de 1 minuto e 30 segundos) acompanhada por um aumento da intensidade do vento médio (de 20 para 27 nós num período de 2 minutos), tendo ocorrido entre as 0732:30 e as 0733:00 UTC, uma rajada de 35 kt e direcção magnética 220°.

SIGMET transmitido pelo Centro Meteorológico para a Aeronáutica do Aeroporto de Lisboa

Às 04:45 foi transmitido o SIGMET NR1 válido entre as 06:00 e as 12:00 UTC em que se previa turbulência de ar limpo moderada e localmente severa acima do FL 340, trovoadas e forte formação de gelo na FIR de Lisboa.

Note-se que o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional frisa que o cisalhamento de vento (*windshear*) está normalmente associado às trovoadas.

1.7.3 Responsabilidade do Fornecimento da Informação Meteorológica

O Decreto-Lei n.º 633/76 estabelece que “O fornecimento de informações, previsões e avisos de carácter meteorológico às entidades públicas e particulares é da competência exclusiva do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica.”

O AIP-PORTUGAL informa que a Autoridade Meteorológica é o Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica e que o mesmo é responsável pela vigilância meteorológica nas regiões: FIR/UIR de Lisboa e FIR Oceânica de Santa Maria.

Para fornecer à aviação um serviço de qualidade é essencial que haja uma coordenação estreita entre as Autoridades Meteorológica e ATS. Essa coordenação deve ser estabelecida a nível nacional por acordo, preferencialmente escrito, entre as mesmas autoridades de forma a traçar os serviços e as responsabilidades de cada uma delas sem qualquer ambiguidade. Esse acordo deverá tratar entre outros assuntos:

a) do fornecimento aos órgãos ATS de:

- 1) visualizadores; ou
- 2) instrumentos de medição do vento à superfície, do alcance visual da pista e da pressão atmosférica; ou
- 3) de sistemas integrados automáticos;

b) da exploração pelo pessoal dos serviços de tráfego aéreo da informação dada por esses visualizadores/instrumentos.

A Comissão constatou não existir esse acordo.

1.7.4 Centro Meteorológico do Aeroporto de Faro

1.7.4.1 Facilidades dos Serviços Meteorológicos em Faro

De acordo com o AIP-Portugal existem os seguintes equipamentos meteorológicos:

ANEMÓMETRO	PISTA 29
VISIBILÍMETRO (RVR)	PISTA 29
MEDIDOR DE TECTOS	PISTA 29

1.7.4.2 À data do acidente o Centro Meteorológico do Aeroporto de Faro tinha instalados os seguintes equipamentos:

Pista 29: 1 Visibilímetro (RVR)
1 Telepsicómetro
1 Anemómetro
1 Medidor de tectos

Pista 11: 1 Visibilímetro (RVR)
1 Medidor de tectos
1 Anemómetro

Torre de Controle - 2 visualizadores digitais de vento
- 2 visualizadores do alcance visual da pista
- 2 visualizadores da página principal do SIO

Centro Meteorológico do Aeroporto de Faro – Unidade central computadorizada do Sistema Integrado de Observação
– Registador gráfico dos parâmetros do vento (direcção e intensidade), pressão, temperatura, ponto de orvalho e precipitação, referentes à pista 29.

1.7.4.3 Sistema Integrado de Recolha de Dados Meteorológicos do Aeroporto de Faro (5.1.0.)

O Sistema Integrado de Observação (SIO) instalado no Aeroporto de Faro é um sistema informatizado que executa, apresenta e regista, em tempo real, as observações meteorológicas de superfície, recorrendo a informações obtidas de um conjunto de sensores meteorológicos e de observações visuais efectuadas periodicamente por observadores meteorológicos do Instituto de Meteorologia.

1.7.4.3.1 Arquitectura do Sistema

O sistema é composto por uma estação central que comanda o sistema por intermédio de um programa de controle permitindo ainda a introdução manual de informações complementares.

A estação central faz o tratamento e exploração de dados obtidos dos sensores e dos dados introduzidos manualmente.

O SIO regista, de 30 em 30 segundos, a informação meteorológica fornecida à Torre de Controle, sob a forma de página principal de visualização global de dados do SIO.

O registo da informação meteorológica destinada a arquivo permanente é impresso todos os 10 minutos, a partir da hora, constituindo a página secundária do registo do Sistema Integrado de Observação.

O relógio do registo do SIO é autónomo do relógio do registo das comunicações ATS e o seu acerto só pode ser efectuado pelos controladores de tráfego aéreo em serviço na Torre de Controle.

Os sensores instalados na proximidade do início das pistas 11 e 29, enviam para a estação central e para os visualizadores instalados na Torre de Controle, através de canais de dados digitais e analógicos, as informações recolhidas.

Os visualizadores instalados na Torre de Controle de Aeródromo, nas posições de controle de aeródromo e de controle de aproximação, fornecem informação individualizada do vento, do alcance visual na pista e informação global da página principal do Sistema Integrado de Observação.

O mostrador do visualizador individualizado do vento tem os seguintes selectores e indicadores:

Selectores – 1) de pista – 11 e 29

2) de indicação – vento instantâneo, vento médio (2 minutos) e vento médio (10 minutos)

3) intensidade luminosa com quatro posições

Indicadores – 1) de funcionamento, alimentação e alarme

2) de medida do vento – um indicador analógico de direcção do vento que apresenta a direcção do vento instantâneo ou a direcção do vento médio, de acordo com o seleccionado; as direcções extremas no período seleccionado e três indicadores digitais de intensidade do vento que apresentam: a intensidade instantânea ou média, de acordo com o seleccionado, a intensidade mínima no período seleccionado e a intensidade máxima no período seleccionado.

Este visualizador não dispõe de indicação clara da pista a que se refere a medida apresentada.

Os visualizadores de alcance visual na pista apresentam a informação, 150 a 3000 metros, em indicadores digitais de leitura rápida.

A visualização global da página principal do SIO, apresenta a seguinte informação:

LPFR 92-DEC-21 07:31:30																																					
MET-REPORT LPFR 07H30 140/20 KT VIS 10 KM Recent thunderstorms 3 ST 0500 FT 7 SC 2300 FT 1 CB 2500 FT T 16 DP 14 QNH 1013 QFE 1012 QFE-RWY11 1012 QFE-RWY29 1013	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 40%; text-align: center;">RWY 29</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">MID</th> <th style="width: 30%; text-align: center;">RWY 11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RVR</td> <td style="text-align: center;">>2000</td> <td></td> <td style="text-align: center;">AAAAA</td> </tr> <tr> <td>WND</td> <td style="text-align: center;">160 18 25</td> <td></td> <td style="text-align: center;">160 21 35</td> </tr> <tr> <td>CBH</td> <td style="text-align: center;">002000 FT</td> <td></td> <td style="text-align: center;">AAAAAA</td> </tr> <tr> <td>QFE</td> <td style="text-align: center;">1013,1</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1012,9</td> </tr> <tr> <td>WSW</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">00008</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">QNH</td> <td style="text-align: center;">1013,7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">T</td> <td style="text-align: center;">+15,3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">DP</td> <td style="text-align: center;">+14,1</td> </tr> </tbody> </table>		RWY 29	MID	RWY 11	RVR	>2000		AAAAA	WND	160 18 25		160 21 35	CBH	002000 FT		AAAAAA	QFE	1013,1		1012,9	WSW			00008			QNH	1013,7			T	+15,3			DP	+14,1
	RWY 29	MID	RWY 11																																		
RVR	>2000		AAAAA																																		
WND	160 18 25		160 21 35																																		
CBH	002000 FT		AAAAAA																																		
QFE	1013,1		1012,9																																		
WSW			00008																																		
		QNH	1013,7																																		
		T	+15,3																																		
		DP	+14,1																																		
TL: 0050																																					
espaço reservado à introdução de dados pelos serviços de tráfego aéreo																																					
espaço reservado à entrada de dados pela meteo Ex: SIGMET e TAF																																					

Informação do vento

A informação do vento é obtida através de dois percursos paralelos que levam as amostras efectuadas de segundo a segundo, directamente aos visualizadores da Torre de Controle de Aeródromo e à Estação Central.

DIRECÇÃO DO VENTO

A direcção utilizada para a calibração dos sensores é a do Norte magnético.

MEDIDAS EFECTUADAS

Vento Instantâneo

Com o selector na posição “instantâneo”, o visualizador apresenta o vento instantâneo e os valores limites da variação do vento em direcção e intensidade nos últimos 5 segundos. Estas informações são actualizadas todos os segundos.

Vento Médio (2 minutos)

Com o selector na posição “2 minutos” o visualizador apresenta o vento médio resultante de uma média móvel, escalar, de uma amostragem de 10 em 10 segundos, da direcção e intensidade do vento nos últimos 2 minutos, e os valores limites da variação do vento em direcção e intensidade nos últimos 2 minutos.

Vento Médio (10 minutos)

Com o selector na posição “10 minutos” o visualizador apresenta o vento médio resultante de uma média móvel, escalar, de uma amostragem de 10 em 10 segundos, da direcção e intensidade do vento nos últimos 10 minutos.

Informação do Cisalhamento do Vento (*windshear*)

O sistema calcula a diferença vectorial entre o vento medido na pista 11 e o vento medido na pista 29 e apresenta essa diferença na página principal do SIO. Sempre que o valor calculado da intensidade dessa diferença vectorial ultrapassa um determinado valor – no aeroporto de Faro 15 nós – é gerado um alarme de cisalhamento do vento.

Deficiências no funcionamento do SIO

Foi constatado por esta Comissão que, à data do acidente:

- Existia uma diferença de um minuto e trinta segundos entre as horas simultâneas do relógio padrão do ATS e do relógio do SIO.
- Não existiam procedimentos escritos relativamente ao acerto das horas do relógio padrão e do relógio do SIO.
- O acerto do relógio padrão das comunicações ATS, que fornece a hora directamente ao relógio da secção de aproximação é feito por rotina às segundas-feiras, por comparação com o sinal horário da BBC.
- Não existiam registos dos erros encontrados no relógio padrão na altura do acerto do relógio.
- Os registos do SIO, no respeitante a vento, só contêm a direcção e intensidade do vento médio de período 2 minutos e a intensidade do vento máximo nos 2 últimos minutos.
- O vento médio é o resultado de uma média escalar das direcções e intensidades do vento registadas no período considerado e não uma média vectorial desses ventos.
- Não existiam registos das variações da direcção do vento, do vento instantâneo e do vento mínimo.
- As variações da direcção do vento, são referidas aos últimos dois 2 minutos, quando o deveriam ser aos últimos dez minutos.

- Como a informação meteorológica é fornecida de 10 em 10 segundos, mas só é registada de 30 em 30 segundos, nem todas as informações fornecidas às aeronaves são registadas no SIO.
- Os sensores da pista 11 estão instalados do lado direito da pista a 17 metros de altura, próximo de um talude em escavação, com 7 metros de altura localizado entre o sensor e a pista.
- Não existia um programa de verificação e calibração do sistema que assegure a precisão e fiabilidade dos componentes do sistema e a consequente boa qualidade dos dados das observações fornecidas aos utentes.
- A Direcção Geral da Aviação Civil, desde a entrada em funcionamento do SIO, não efectuou qualquer inspecção aos Serviços de Tráfego Aéreo do Aeroporto de Faro

1.7.4.4 Vento na pista 11

A informação de vento fornecida às aeronaves entre as 0700:00 e as 0734:30 UTC, de 21 DEZ 92, obtida da transcrição das comunicações ATS foi a seguinte:

Hora Padrão	Posição de Trabalho	Vento Fornecido (" M/kt)
07:04:27	controle de aproximação	150/15
07:05:34	controle de aproximação	150/16 máx. 18
07:09:58	controle de aproximação	150/18
07:18: ...	controle de aproximação	140/23
07:19:51	controle de aproximação	150/24
07:24:58	controle de aproximação	150/20
07:26:20	controle de aproximação	130/18 máx. 21
07:32:15	controle de aproximação	150/15 máx. 20

A informação do vento médio (2 minutos) registada no SIO para as pistas 11 e 29 foi a seguinte:

Hora da meteorologia (h:m in:s)	Vento médio (2 minutos)						Hora da meteorologia (h:m in:s)	Vento médio (2 minutos)					
	Pista 11			Pista 29				Pista 11			Pista 29		
	Dir. (° M)	Int. (kt)	Máx. (kt)	Dir. (° M)	Int. (kt)	Máx. (kt)		Dir. (° M)	Int. (kt)	Máx. (kt)	Dir. (° M)	Int. (kt)	Máx. (kt)
07:00:00	130	10	27	140	13	24	07:17:30	140	21	27	150	18	27
07:00:30	130	9	27	140	14	24	07:18:00	140	20	27	150	20	27
07:01:00	130	9	27	140	14	24	07:18:30	140	20	27	150	22	28
07:01:30	140	9	27	140	15	24	07:19:00	140	20	27	150	23	28
07:02:00	140	10	27	140	16	23	07:19:30	140	19	27	150	23	28
07:02:30	150	12	27	140	16	23	07:20:00	140	19	27	150	23	28
07:03:00	150	13	27	150	16	23	07:20:30	140	18	27	150	21	28
07:03:30	150	15	27	150	15	23	07:21:00	140	18	27	150	20	28
07:04:00	150	15	27	150	15	21	07:21:30	140	29	27	150	20	28
07:04:30	160	15	27	150	16	21	07:22:00	130	20	27	150	20	28
07:05:00	150	15	27	150	17	21	07:22:30	130	20	27	150	20	28
07:05:30	150	14	27	150	17	21	07:23:00	130	19	27	150	20	28
07:06:00	150	14	27	150	17	21	07:23:30	130	19	27	150	19	28
07:06:30	150	14	27	150	16	21	07:24:00	130	18	25	150	18	28
07:07:00	150	14	27	150	17	21	07:24:30	130	18	25	150	18	28
07:07:30	140	14	23	150	17	21	07:25:00	130	18	25	150	17	28
07:08:00	140	14	20	150	19	27	07:25:30	130	17	25	150	18	28
07:08:30	140	14	20	150	20	27	07:26:00	130	17	25	150	17	28
07:09:00	140	16	24	150	21	27	07:26:30	130	17	25	150	17	28
07:09:30	140	18	24	150	23	27	07:27:00	130	17	25	150	17	28
07:10:00	140	19	24	150	22	27	07:27:30	130	17	25	150	17	28
07:10:30	140	21	26	150	22	27	07:28:00	130	17	24	150	18	28
07:11:00	140	21	26	150	20	27	07:28:30	130	17	24	150	19	26
07:11:30	140	21	26	150	19	27	07:29:00	140	18	24	150	20	26
07:12:00	140	22	26	150	20	27	07:29:30	140	19	26	150	20	25
07:12:30	140	20	26	150	20	27	07:30:00	140	20	26	150	19	25
07:13:00	140	19	26	150	21	27	07:30:30	140	21	26	150	19	25
07:13:30	140	20	27	150	22	27	07:31:00	140	20	26	150	18	25
07:14:00	140	20	27	150	20	27	07:31:30	160	21	35	160	18	25
07:14:30	140	21	27	150	19	27	07:32:00	180	22	35	170	20	29
07:15:00	140	22	27	150	17	27	07:32:30	190	24	35	180	22	29
07:15:30	140	22	27	150	16	27	07:33:00	190	27	35	200	24	32
07:16:00	140	21	27	150	15	27	07:33:30	180	26	35	200	27	34
07:16:30	140	21	27	150	15	27	07:34:00	170	25	35	200	29	34
07:17:00	140	21	27	150	16	27	07:34:30	170	25	35	200	29	34

Foi constatado por esta Comissão que, à data do acidente:

- O Controle de Aproximação forneceu às aeronaves vento instantâneo e medido pelos sensores da pista 29, facto que conduz à discrepância entre os ventos registados na pista 11 e os ventos fornecidos às aeronaves.

Os registos do SIO, assinalaram:

- a) na pista 11 , entre as 0732:30 UTC e as 0733:00 UTC uma rajada de 35 kt de intensidade com a direcção magnética de 220°. Esta rajada não foi transmitida ao MP495.
 - b) na pista 29, entre as 0734:30 UTC e as 0735:00 UTC, uma rajada de 34 kt de intensidade com a direcção magnética de 230°.
- A informação da rajada deveria ter sido transmitida de acordo com os Procedimentos para os Serviços de Navegação Aérea -Regras do Ar e Serviços de Tráfego Aéreo Doc 4444 – Rac/501/12.
 - O controlador de tráfego aéreo em serviço na posição de controle de Aproximação, declarou não se ter apercebido de qualquer rajada durante a final curta do voo MP 495, o que confirma ter sido fornecido vento medido na pista 29.
 - Não existiam procedimentos publicados pelo Instituto de Meteorologia ou pela ANA respeitantes à exploração da informação do SIO, pelos Serviços de Tráfego Aéreo.
 - A Torre de Controle de Aeródromo dispunha de dois visualizadores individualizados do vento instalados um na posição de controle de aeródromo e o outro na posição de controle de aproximação, em locais afastados uns dos outros.
Os visualizadores dão a informação do vento na pista 11 ou na pista 29, de acordo com a posição do selector de pista.
O selector de pista é um botão rotativo que roda cerca de 30° entre as marcas correspondentes às pistas 11 e 29.
Os visualizadores não dispõem de outra forma de indicação da pista seleccionada, não sendo aquela indicação suficientemente clara.

- Nos registos do SIO não era registada a informação relativa à pista seleccionada pelo controlador.
- A informação de vento fornecida aos Serviços de Tráfego Aéreo é actualizada de 10 em 10 segundos, mas só é registada de 30 em 30 segundos.
- Os registos de vento só apresentam a direcção e intensidade do vento médio, de período 2 minutos, e a intensidade do vento máximo nos últimos 2 minutos.
- Foi registada uma interrupção, na recolha de dados do alcance visual (RVR) na entrada da pista 11 e do tecto, na cabeceira da pista 11 com início respectivamente às 22:40 e 22:50 UTC do dia 20/12/94. As 08:54 UTC do dia 21/12/94 o sistema continuava inoperativo.
- Não eram registadas as variações da direcção do vento, o vento instantâneo e todos os valores que digam respeito à informação do minuto mais dez, vinte, quarenta e cinquenta segundos.

1.7.4.5 Informação sobre Cisalhamento do Vento (Windshear)

A informação de cisalhamento do vento disponível na página principal do SIO e visualizada nas consolas da Torre de Controle de Aeródromo não foi transmitida às aeronaves.

O sistema accionou o alarme de cisalhamento de vento entre as 0734:00 e as 0735:30 UTC. Esta Comissão constatou não existirem estudos do Instituto de Meteorologia sobre as condições de ocorrência de situações de cisalhamento de vento no Aeroporto de Faro nem procedimentos escritos de exploração, pelo Controle de Tráfego Aéreo, da informação disponível no SIO.

1.7.4.6 Fenómeno Meteorológico – Manga de Vento

A Comissão constatou que a cerca de 400 metros do local do acidente, do lado direito da pista 11, a vedação do aeroporto encontrava-se destruída e torcida para norte, numa extensão aproximada de 10 metros e as estufas situadas à direita da pista estavam parcialmente destruídas.

Um trabalhador rural que se encontrava nas proximidades do local da destruição da vedação do aeroporto, testemunhou que cerca de 20 minutos após o acidente, sentiu um vento forte que associou a um fenómeno meteorológico frequente naquela zona do Algarve, denominado “manga de vento” que faz sentir os seus efeitos ao longo de uma faixa estreita de terreno.

No levantamento fotográfico aéreo, efectuado após o acidente, constatou-se a existência de estragos semelhantes em estufas situadas do lado esquerdo da pista 11.

Testemunhos de outros trabalhadores rurais atribuíram esta destruição igualmente ao fenómeno “manga de vento”.

O registo do SIO, que só conserva os valores fornecidos ao minuto certo e aos 30 segundos do minuto registou entre as 0733:00 e as 0810:00 UTC os seguintes valores do vento máximo:

a) Pista 11 – Sensores localizados a poucos metros da vedação destruída:

1) Entre as 0732:30 UTC e as 0743:00 UTC	35 kt
2) Entre as 0743:00 UTC e as 0743:30 UTC	31 kt
3) Entre as 0743:30 UTC e as 0746:00 UTC	30 kt
4) Entre as 0746:00 UTC e as 0746:30 UTC	28 kt
5) Entre as 0746:30 UTC e as 0807:30 UTC	entre 27 e 22 kt
6) Entre as 0807:30 UTC e as 0808:30 UTC	– ocorreu uma falha do sistema
7) Entre as 0808:30 UTC e as 0810:00 UTC	27 kt

b) Pista 29

1) Entre as 0732:30 UTC e as 0733:00 UTC	25 kt
2) Entre as 0733:00 UTC e as 0734:00 UTC	29 kt
3) Entre as 0734:00 UTC e as 0734:30 UTC	32 kt
4) Entre as 0734:30 UTC e as 0744:30 UTC	34 kt
5) Entre as 0744:30 UTC e as 0745:00 UTC	33 kt
6) Entre as 0745:00 UTC e as 0746:00 UTC	31 kt
7) Entre as 0746:00 UTC e as 0807:30 UTC	entre 26 e 27 kt
8) Entre as 0807:30 UTC e as 0808:30 UTC	– ocorreu uma falha do sistema
9) Entre as 0808:30 UTC e as 0810:00 UTC	26 kt

Esta Comissão constatou não existir, à data do acidente, qualquer informação publicada sobre o fenómeno “manga de vento”.

1.8 AJUDAS À NAVEGAÇÃO

1.8.1 INTRODUÇÃO

O Aeroporto de Faro encontrava-se equipado com os seguintes sistemas de ajudas rádio à navegação:

NDB FAR, FREQ. 332 Khz (370026N - 0075529W)

VOR/DME VFA A9W e V7D (370043N - 0075826W)

1.8.2 FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO DE RÁDIO AJUDAS

O funcionamento do sistema de rádio ajudas foi analisado de acordo com os relatórios de verificação periódica em voo efectuada pela Força Aérea Portuguesa, respectivamente antes e após o acidente com a aeronave PH-MBN.

1.8.2.1 **Sistema NDB (FAR)**

O relatório de verificação periódica em voo, efectuado em 23 MAR 92, classifica a ajuda rádio NDB como de utilização “UNRESTRICTED”.

Na verificação efectuada em 14 JAN 93, após o acidente com a aeronave PH-MBN, o relatório apresenta as seguintes anotações:

“Apenas foi verificado o emissor número um por ser este que se encontrava a operar na data do acidente.”

“Frequência Identificação TX1 1010 Khz.”

Os registos dos ensaios observados são considerados satisfatórios, mantendo-se esta estação de ajuda rádio classificada sem restrições (“UNRESTRICTED”).

Os registos de ocorrência dos Serviços de Manutenção da ANA não apresentavam anomalias.

1.8.2.2 **Sistema VOR/DME (VFA)**

O relatório da verificação periódica efectuada em voo em 16 NOV 92, classifica a ajuda rádio VOR “VFA” como de utilização sem restrições (“UNRESTRICTED”).

Os registos dos ensaios observados são considerados satisfatórios não tendo sido, nesta data, anotadas discrepâncias ou observações.

Na verificação especial efectuada em 14 JAN 93, após o acidente com a aeronave PH-MBN, o relatório apresenta como observações as seguintes anotações:

“Efectuada verificação especial após acidente, emissor número dois, encontrada a ajuda com valores normais de operação.”

“Na radial 021 foram detectados valores de scalloping superiores aos encontrados na verificação de certificação, assim como no sector 040 a 050. Estes valores elevados, mas dentro das tolerâncias, podem ser devidos aos destroços da aeronave acidentada que se encontravam junto à estação VORIDME.”

Posteriormente, e na verificação periódica efectuada em 16 NOV 93, os valores observados são considerados satisfatórios, não tendo sido anotadas discrepâncias ou observações.

O equipamento VOR/DME (VFA) mantém a classificação sem restrições (“UNRESTRICTED”).

Os registos de ocorrências dos Serviços de Manutenção da ANA não apresentavam anomalias.

1.9 COMUNICAÇÕES

Pela análise das folhas de ocorrências dos Serviços de Manutenção do Aeroporto de Faro, verificou-se que no mês de Dezembro de 1992 e, no período compreendido entre as 22:15 H do dia 20 DEZ 92 e as 11:15 H UTC do dia 21 DEZ 92, não existiram anomalias ou discrepâncias de funcionamento nos equipamentos emissores/receptores COM/VHF que possam ter interferido nas comunicações com a aeronave.

A aeronave estava equipada com três emissores/receptores VHF, marca COLLINS, modelo 618M e dois emissores/receptores HF, marca COLLINS, modelo 618T-2.

Os equipamentos de bordo em VHF encontravam-se em funcionamento aparentemente normal, não tendo sido observada qualquer dificuldade na recepção das mensagens, quer pela aeronave, quer pela estação aeronáutica.

Foram efectuadas pela DGAC audições dos registos de comunicações e respectivas transcrições das seguintes frequências:

Localização do Aeroporto em relação à cidade (Alto de Faro):

- Distância: 4 Km
- Azimute verdadeiro: 262°

Altitude: 7m / 24ft

Declinação Magnética: 06° (JAN 90)

Pontos de Verificação:

- Altímetro: Soleira da pista 29 – 18 ft
Soleira da pista 11 – 24ft

Pistas:

11/29

Direcção verdadeira:	100/280
Comprimento:	2.490 m
Largura:	45m
Zona de paragem:	268 m
Comprimento da faixa:	2.520 m
Largura da faixa:	150 m
Resistência da pista:	PCN 80/F/A/W/T
Pavimento da pista:	Asfalto

Marcas:

- | | |
|-------------------------|---|
| Pista 11/29: | Marcas de identificação de pista, de eixo de pista, cabeceira, de distância de fim de pista, zona de toque, marcas laterais de limitação da faixa. |
| Caminhos de Circulação: | Marcas de eixo do caminho, de taxi, posição de espera e de intersecção de caminhos de circulação. Sinalização vertical de identificação dos caminhos e posições de espera antes da pista. |

Obstáculos : Sinalização em todos os obstáculos.

Equipamento:

Alimentação eléctrica auxiliar: Assegurada a alimentação eléctrica auxiliar de acordo com os requisitos do Anexo 14.

Serviço de Radionavegação:

Rádio Ajudas : VOR/DME
NDB

Caminhos de Circulação:

Largura : 23 m
Resistência : PCN/90/F/A/W/T
Pavimento : Asfalto

Ajudas Visuais à Navegação:

Ajudas visuais de referência: Farol de aeródromo inoperativo devido a obras na Torre de Controle. Marca de identificação Aeródromo de Faro.

Indicadores de dispositivos de sinalização:

Para a aterragem : Manga de vento com iluminação (Pista 29)
Para comunicação : Não existe área de sinais

<u>Dispositivos luminosos:</u>	
Aproximação pista 11/29	: Dispositivo luminosos de guiamento de ladeira; PAPIS com asas “WING BARS” em ambos os lados da pista.
Pista 11/29	: Luzes laterais, de soleira, de linha central com código de cores, todas de intensidade variável.
Obstáculos	: Luzes em todos os obstáculos.
Caminhos de circulação	: Linha central de luzes verdes de intensidade variável.

1.10.2.1 Funcionamento dos Dispositivos Luminosos

Os dispositivos luminosos da pista 11 encontravam-se em perfeito estado de funcionamento na altura do acidente.

O sistema de ajuda visual de aproximação da pista 11 (PAPI) foi objecto de verificação em voo efectuada em 14 JAN 93 pela DGAC e o relatório refere *“não ter sido detectada qualquer anomalia susceptível de pôr em causa o estado de operacionalidade da ajuda.”*

1.10.2.2 No quadro AOP-1 do Plano de Navegação Aérea EUR, estão especificados os requisitos operacionais para o Aeroporto de Faro, todos eles dados como satisfeitos.

Esta Comissão constatou que no AIP-Portugal, AGA 2-1 -3, datada de 09-12-91, Secção 35 – AJUDAS LUMINOSAS, Subsecção Luzes de Aproximação pistas 11 e 29, consta: *“PAPI 3º”*, embora o PAPI não seja um dispositivo de luzes de aproximação.

1.10.2.3 Torre de Controle de Aeródromo

O serviço de Controle de Aeródromo está instalado num andar dividido a meio por uma parede. O controlador de aeródromo não pode observar as aeronaves em voo nos quadrantes NE e NW.

1.1 1 REGISTADORES DE VOO E FONIA

A aeronave estava equipada com um registador de comunicações e alarmes sonoros emitidos na cabine de pilotagem (CVR - *Cockpit Voice Recorder*) SUNDSTRAND, P/N 980-6005-060, S/N 6047; um registador de parâmetros de voo (DFDR - *Digital Flight Data Recorder*) SUNDSTRAND, P/N 981-6009-014, S/N 3765; e um registador de parâmetros integrado (AIDS - *Aircraft Integrated Data System*), P/N 981-6102-001.

Os registadores CVR e DFDR foram localizados nos destroços da aeronave, na zona da cauda do lado esquerdo, com os invólucros exteriores apresentando sinais de exposição ao fogo.

O registador AIDS foi retirado intacto da zona do porão de electrónicos na parte inferior da cabine de pilotagem.

1.11.1 **Reconstituição das conversações e alarmes sonoros na cabine de pilotagem através do Cockpit Voice Recorder (CVR)**

A unidade foi transportada para as instalações da KLM em Amesterdão onde foi aberta e fotografada em 28 DEZ 92.

A unidade apresentava sinais exteriores de exposição ao fogo, mas após a abertura constatou-se estar em boas condições.

Somente uma porção da fita, com cerca de 10 cm, estava destruída.

A gravação terminou quando a aeronave aterrou na pista de Faro.

Foram efectuadas cópias de trabalho da fita, ficando uma em poder do – NAIB e o original mais duas cópias foram transportados para Portugal onde ficaram à guarda da DGAC/GPI. A gravação não foi afectada pelo acidente e encontrava-se em boas condições, contudo a legibilidade da gravação era má devido a ruído de fundo que afectava fortemente a inteligibilidade, pelo que foi necessário solicitar a colaboração do NTSB, que recorreu a uma técnica de filtragem digital para a remoção dos ruídos, apresentando-se no Anexo 6 as respectivas transcrições.

A cronometragem das comunicações ATS do CVR e subsequente correlação dos registos CVR ATS, permitiu verificar a velocidade de funcionamento do CVR e estabelecer uma referência para a determinação dos sons e conversações registadas no CVR.

Foi possível reconstituir o desenrolar da fase final do voo, utilizando os registos do DFDR, AIDS e registos do radar.

1.11.2 Reconstituição do voo através dos parâmetros registados no Digital Flight Data Recorder (DFDR)

A unidade foi recuperada nos destroços e transportada por um membro desta Comissão para as instalações do NTSB em Washington, D.C., e a sua descodificação iniciou-se a 7 JAN 93, na presença do referido membro desta Comissão.

A unidade apresentava sinais exteriores de exposição ao fogo. Foi fotografada e aberta.

A fita VICALOY apresentava descolorações e contaminações, particularmente na zona que continha os registos dos últimos minutos antes do acidente.

Os danos apresentados pela fita tornaram necessário o recurso a uma técnica de recuperação desenvolvida pelo NTSB (*BITDUMP*) de forma a tornar possível a sua leitura.

Um minuto e meio antes da aterragem a aeronave encontrava-se à altitude pressão de 995 ft, com o rumo magnético de 125° e a velocidade ar indicada de 140 Kts.

Às 0732:10 UTC e à altitude pressão de 815 ft, os valores da aceleração vertical começaram a flutuar entre 0.75G e 1.25 Gs e às 0732:17, os valores de N1 dos três motores começaram a flutuar sincronizadamente entre 55% e 105% e mantiveram a flutuação até à aterragem.

Às 0733:12 UTC e à altitude rádio de 104.3 ft, foi registado o movimento, para a esquerda, do leme de direcção que atingiu o valor máximo de -22.5° com o ângulo de pranchamento (roll) de -1.76° , asa esquerda em baixo.

Às 0733:15 UTC à altitude rádio de 70.6 ft, o aileron interno esquerdo apresentou uma deflexão que atingiu o valor de $-11,612$ graus enquanto o aileron exterior direito apresentou a deflexão de $+7.11$ graus, ambas as deflexões indicadoras de um comando de asa direita em baixo.

Às 0733:20 UTC foi registado o contacto com a pista. Os registos indicavam uma altitude de 1.2 ft, uma velocidade ar indicada de 126 Kts, o rumo magnético de 116.72 graus, uma atitude (pitch) de nariz em cima e no valor de $+8.79$ graus, um ângulo de pranchamento de $+5.62$ asa esquerda em cima, e a aceleração vertical de 1.9533 Gs.

Os parâmetros de deflexão do leme de profundidade registaram o seu máximo na altura do contacto com a pista e os valores de *pitch* atingiram o valor máximo de $+9.4$ graus, um segundo após o contacto com a pista.

O piloto automático N°1 (comandante) permaneceu desligado durante a fase de descida.

O piloto automático N°2 (co-piloto) esteve ligado no modo COMMAND das 0726:43 UTC (início dos dados FDR) às 0732:25 UTC.

Durante este período o piloto automático esteve seleccionado para HDG-SEL no modo de ROLL.

Entre as 0726:43 e as 0726:49 UTC esteve seleccionado o modo ALT-CAP

Entre as 0726:50 e as 0739:18 UTC esteve seleccionado o comando ALT-HOLD após o qual passou para o VER-SPD até ao fim do voo.

O *Autothrottle Speed Command* esteve engatado durante os últimos seis minutos do voo

A atitude em (pitch) até cerca das 0730:34 UTC apresenta pequenas oscilações em torno de 3° (nose up)

Das 0731:22 UTC até cerca das 0732:10 UTC apresenta pequenas oscilações em torno de um valor central de 4° (nose up)

Numa última fase, após as 0732:10 UTC iniciam-se as oscilações acentuadas de *pitch* entre 0° e 8°, de nose up, que não são amortecidas, sendo crescente a turbulência do seu valor médio.

O comportamento da atitude em *Roll* evidenciou uma diminuição de estabilidade do voo na parte final da aproximação, designadamente a partir das 0733:20 UTC.

Na razão de descida, a partir das 0731:51 UTC iniciaram-se oscilações muito amplas deste parâmetro o qual terá assumido, no período registado, valores entre +130 ft/min e -1300 ft/min.

Na altura do toque na pista a razão de descida era superior a 900 ft/min.

A velocidade terreno não revelou qualquer anomalia sendo apenas de registar que cerca das 0731:31 UTC verificou-se uma diminuição sensível da velocidade terreno com posterior regresso a valores normais.

O perfil vertical de aproximação referido aos parâmetros altitude barométrica, altitude rádio altímetro e conjugado com a informação de altitude dos registos radar, apresenta carácter oscilatório, registando-se um nivelamento a 400 ft cerca das 0732:10 UTC.

Não se registaram divergências entre os valores fornecidos pelo altímetro barométrico e pelo rádio altímetro.

A evolução dos valores do rumo magnético e deriva, não evidencia qualquer anomalia, tendo em consideração as condições de vento prevalentes, ao facto da radial VOR da aproximação final (111° MAG) e ainda à circunstância de se ter verificado um overshooting na volta base conforme observado nos registos radar.

A deriva, após as 0732:10 UTC, começa apresentar oscilações significativas no seu ângulo e pelas 0733:17 UTC tinha um valor de cerca de 9°.

Constatou-se que o comportamento das rotações dos motores (N1 e N2) está em correlação com a posição das manetes de potência.

Observa-se que, até cerca das 0732:00 UTC, as rotações mantêm-se dentro de limites relativamente restritos, mas nos momentos seguintes iniciam-se oscilações importantes, que são resultado da resposta do ATSC às oscilações em *pitch*.

Cerca das 0733:10 UTC, os motores aceleraram até ao máximo registado para esta fase do voo (102% N1), caindo a seguir rapidamente para o regime de flight idle (40% N1).

Da actuação das manetes de potência, nesta fase, constatou-se que a potência foi completamente reduzida à altitude de 150 ft (RA) acima da pista (0733:12 UTC), posteriormente foi ligeiramente aumentada e de novo reduzida.

A evolução registada na aceleração vertical evidencia o carácter turbulento da aproximação, podendo ainda reflectir as oscilações de *pitch* observadas na fase final da aproximação bem como o afundamento resultante do retardamento para flight idle das manetes de potência a 150 ft/RA

Os valores extremos da aceleração vertical situam-se entre um máximo de 1.29 e um mínimo de 8 G, valores que se determinou estarem dentro dos limites de operação da aeronave.

1.11.3 Correlação entre os registos do CVR e DFDR

No segmento de descida para o ponto de impacto na pista 11, não existem discrepâncias significativas entre os registos do DFDR e os relatos e avisos.

No Anexo 6 são apresentados os relatos e avisos do CVR, durante a última fase do voo.

1.11.4 Correlação das gravações das comunicações ATS e gravações CVR

A comparação das transcrições do registo ATS e do CVR revelou uma diferença entre os tempos simultâneos inicial e final.

Foi necessário efectuar um ajustamento desses tempos elaborando-se uma tabela de correcção que se apresenta no Anexo 5.

Os tempos referidos neste relatório são os tempos ajustados.

Foi tomado como referência o momento do primeiro embate das rodas da aeronave na pista que se verificou à 0733:20 UTC, hora ajustada.

1.11.5 Reconstituição do voo através dos parâmetros registados no AIRBORNE INTEGRATED DATA SYSTEM (AIDS)

A unidade foi recuperada nos destroços, sem danos externos, e transportada para as instalações da KLM, onde foi efectuada a sua leitura e registo dos parâmetros.

A informação obtida estava em boas condições, terminando à altura de 47 ft (RA), a partir da qual não se obteve informação por danificação da fita, causada provavelmente pelas forças de impacto.

Os registos do AIDS combinados com os do DFDR, permitiram estabelecer o perfil de voo na última fase do voo, e constam do Anexo 9.

1.12 INFORMAÇÃO SOBRE O IMPACTO E DESTROÇOS

1.12.1 Impacto

A aeronave efectuou a aterragem no lado esquerdo da pista 11 com uma correcção de deriva de cerca de 7° para a direita e um ângulo de roll de $+5.62^\circ$, asa esquerda em cima.

Os destroços da aeronave espalhavam-se ao longo da pista e nos lados direito e esquerdo, numa área com cerca de 184.800 m^2 .

Na pista de aterragem observaram-se, na zona de toque, marcas de escorregamento contínuo com aumento na largura da impressão, dos pneus do trem principal direito e marcas de escorregamento mais leves, dos pneus do trem principal do centro, numa extensão aproximada de 30 metros.

A seguir às marcas dos pneus na pista, observou-se uma zona de impacto, com a forma de paraboloide, com aproximadamente 15 m, provocada pelo impacto e arrastamento do motor # 3 na pista.

O flap interior da asa direita foi encontrado na intersecção do caminho de circulação D com o lado esquerdo da pista.

Ainda no lado esquerdo da pista, e poucos metros à frente do flap direito, observou-se o início de um sulco largo e profundo produzido pela falange exterior da roda # 2 do trem principal central.

Este sulco progrediu ao longo da pista, inflectindo progressivamente para o lado direito, deixando de ser visível junto da linha de eixo da pista.

Na zona dos 942 metros da pista 11, e a partir da linha de eixo da pista, observaram-se rastos indiciadores da trajectória final da aeronave, até à zona de imobilização fora da pista e com uma inclinação de cerca de 120° para a direita.

No rasto deixado pela aeronave encontraram-se diversos componentes que se listam e localizam na carta de distribuição de destroços no Anexo 11.

1.12.2 Fuselagem

A fuselagem apresentava-se na zona de imobilização seccionada em duas partes principais.

A parte anterior, não consumida pelo fogo, compreendida entre as estações 239 e 1039, apresentava danos substanciais no lado direito e um rasgo no lado esquerdo da estação 475.

Esta parte da fuselagem ficou orientada a 274° Oeste, sendo a distância entre o *radome* e o centro da pista de cerca de 115 m.

A parte posterior da fuselagem, compreendida entre as estações 1039 e 2007, foi consumida pelo fogo, que se seguiu à imobilização da aeronave.

Esta parte ficou orientada a 230° Oeste, sendo a distância entre a cauda (*tail cone*) e o centro da pista de 82 m.

O cockpit apresentava danos substanciais, no lado direito, com fracturas múltiplas e deformação do revestimento, que provocaram a abertura da janela lateral direita.

Observaram-se sinais de arrastamento, desta parte, na superfície da pista e, posteriormente, na terra da berma da pista, evidenciados pela presença no interior do cockpit de apreciável quantidade de lama, água e vegetação.

Os painéis dos vidros exteriores das janelas fixas e móveis apresentavam danos evidenciando indícios de arrastamento.

No interior do cockpit os painéis de instrumentos e sistemas apresentavam algumas fracturas no revestimento de fixação, e estavam parcialmente cobertos de lama.

1.12.3 Empenagens/Comandos de Voo

O estabilizador horizontal e leme de profundidade direitos foram seccionados da fuselagem em duas partes que se encontravam a poucos metros da secção posterior da fuselagem.

As fracturas evidenciam que a rotura tenha sido provocada por esforços de flexão para cima, em direcção ao estabilizador vertical. Estas partes estavam parcialmente consumidas pelo fogo.

O estabilizador vertical e leme de direcção estavam seccionados a partir do “*PYLON UPPER SPAR*” e fracturados em várias partes.

As fracturas junto à zona de separação evidenciavam que a rotura tenha sido provocada por esforços de flexão para o lado esquerdo da aeronave.

1.12.4 Asas

ASA DIREITA

A asa direita apresentava-se separada da fuselagem e a alguns metros da sua zona de imobilização, parcialmente consumida pelo fogo, entre o bordo de fuga da estação XORS 455 e XC 118.

Pelos rastros na pista e berma, constatou-se que a separação da asa se verificou ainda na pista, tendo seguido uma trajectória perto da restante aeronave, até ao local de imobilização.

O flap interior e *vane* estavam em falta. Foram localizados na intersecção da pista com o caminho de circulação D.

Os *slats* n.ºs 1 e 3, *spoiler* 1 e *inboard aileron* apresentavam-se destruídos pelo fogo.

O motor # 3 estava ligado pelo mastro à asa, apresentando estas deformações importantes devidas ao arrastamento pelo solo.

ASA ESQUERDA

A asa apresentava-se ligada à fuselagem evidenciando fracturas várias provocadas por esforços de impacto e explosão.

No extradorso da ponta da asa evidenciavam-se marcas de raspagem no solo.

A asa apresentava-se seccionada na zona da estação XORS 623.

Os *inboard flaps*, *vane*, *spoiler* n° 1 e *inboard aileron*, mantiveram-se fixos à estrutura da asa. Os restantes comandos ficaram espalhados na zona de imobilização da aeronave.

A ponta da asa ficou a aproximadamente 70 m do eixo da pista.

O flap interior apresentava-se na posição de distendido e em fim de curso 50°.

1.12.5 Interiores da Cabine

1.12.5.1 Cabine anterior

Toda a cabine anterior até à STA 1039 (fila 16) correspondente à secção da fuselagem, que devido ao sentido favorável do vento não foi tocada pelo fogo, apresenta deformações massivas consistentes com o arrastamento, do lado direito e do tecto da fuselagem, pelo terreno macio da berma da pista, tendo-se verificado a entrada na cabine de lama, areia e vegetação rasteira.

A deformação das paredes da fuselagem para o interior levou à cedência generalizada dos painéis do tecto e dos respectivos suportes, condutas de ar condicionado e cablagens, ficando expostas mantas de isolamento. Do lado direito cederam os painéis laterais, suportes, molduras de janelas, PSU's e compartimentos de bagagem. De referir que a maior parte das bagageiras se mantiveram ligadas às respectivas fixações, o que indicia que a sua cedência/destruição foi consequência da deformação da fuselagem e não de excesso de peso, combinado com grandes desacelerações no sentido longitudinal. Do lado esquer-

do a destruição foi menor, verificando-se que os painéis, bagageiras e PSU's, embora deformados, se mantiveram no lugar. Apesar da extensão dos danos sofridos pela fuselagem, não se verificaram deformações estruturais importantes, do chão da cabine, incluindo as calhas de fixação das cadeiras e partições.

O estado pós-impacto dos restantes interiores da cabine, ou seja das cadeiras de passageiros e assentos de tripulantes, *gaileys*, vestiários e divisórias, foi muito alterado pela acção dos serviços de socorros, na evacuação dos passageiros feridos ou presas no interior. Estes serviços, exteriores ao aeroporto, utilizaram tesouras hidráulicas para a remoção de 10 cadeiras, das filas 1 e 2, e de 16 entre as filas 8 e 10. Foi também utilizada uma máquina com pá retro-escavadora, para a remoção dos destroços do interior da cabine, entre as filas 11 e 17.

Assim, apenas uma pequena secção da cabine, entre as filas 3 e 7, se pode considerar relativamente preservada. (Não há filas 5,6 e 13, nem coxia central da fila 7).

Nesta secção as fixações e estrutura dos conjuntos de cadeiras não evidenciavam deformações atribuíveis a desacelerações importantes, pelo menos no sentido longitudinal, apresentando todas as cadeiras do lado da janela direita, o mesmo padrão de deformação ao nível do encosto de cabeça, consistente com o “abatimento” da parede lateral da cabine.

1.12.5.2 Cabine central e posterior

Tendo sido destruída, pelo impacto ou pelas explosões e incêndio subsequente, toda a parte central e posterior da fuselagem, a partir da fila 17, não foi possível pelo exame dos destroços, avaliar o estado pós-impacto destes equipamentos.

Dos destroços que se encontravam no solo, recuperaram-se conjuntos de cadeiras das filas 16 à 22, e conjunto H, J e K da fila 26, (admitindo como credível a indicação manuscrita do número da fila, “RH” ou “LH” existente na lona da base do assento de cada conjunto de 2 ou 3 cadeiras). Estas cadeiras, muitas delas parcialmente destruídas pelo fogo, apresentavam grandes deformações estruturais, não sendo possível, na sua grande maioria, separar as resultantes da acção do impacto, das resultantes da acção dos meios mecânicos utilizados na

remoção dos destroços.

As cadeiras da fila 23 à 41, bem como os restantes equipamentos de cabine desta secção, foram consumidos pelo incêndio que destruiu esta parte da fuselagem. De referir, no entanto, uma porção não ardida do chão da cabine em material compósito que se encontrava em posição quase vertical encostada ao lado direito da fuselagem posterior, junto ao “flap” da asa.

Esta porção do chão, de aproximadamente 8 m², ainda fisicamente ligada ao interior da fuselagem, apresentava os montantes dos conjuntos de cadeiras, seccionados entre as calhas de fixação, e tinha o lado da superfície do chão encostado à fuselagem, evidenciando portanto uma explosão no interior do caixão central.

1.12.6 Portas de Passageiros, Carga e Mangas

1.12.6.1 Portas do lado esquerdo e Mangas

Porta de tripulação e passageiros da frente (1.1)

Apresentava-se com sinais de ter sido forçada pelas equipas de socorros.

Manga de evacuação apresentava-se rasgada.

Porta intermédia de passageiros (1.2)

Apresentava-se na posição de fechada e com deformações.

Manga de evacuação intacta.

Porta central de passageiros (1.3)

Foi projectada da aeronave e apresentava rasgamentos da estrutura.
Foi localizada a cerca de 5 metros do motor # 3.
A “GIRT BAR” estava enterrada no solo.
Manga de evacuação não foi encontrada.

Porta traseira de passageiros (1.4)

Apresentava-se destruída, ainda ligada à respectiva calha, mas em posição invertida.
Manga de evacuação solta e destruída.

Porta superior do compartimento de carga

Apresentava indícios de ter sido serrada, com serra mecânica, das equipas de socorros.

1.12.6.2 Portas do lado direito e Mangas

Porta da tripulação e passageiros, da frente (2.1)

Apresentava-se deformada, mas intacta.
Manga de evacuação intacta.

Porta intermédia de passageiros (2.2)

Apresentava-se separada da aeronave e deformada.
Manga de evacuação intacta.

Porta traseira de passageiros (2.4)

Não foi encontrada, presumindo-se que tenha sido destruída no incêndio que deflagrou após a imobilização da aeronave. Manga de evacuação destruída.

1.12.7 Motores

MOTOR # 1

O motor foi encontrado separado da asa, por fractura dos *pylon thrust fittings* e *pylon aft bulkhead*, localizando-se na área de imobilização, no lado direito da fuselagem e junto à zona de separação das duas secções da fuselagem.

O *nose cowl* estava separado do motor e a curta distância.

As pás do primeiro andar da *fan* e o *spinner* estavam nas suas posições relativas.

As pás da *fan* apresentavam danos ligeiros nos bordos de ataque, provocados pela ingestão de objectos estranhos.

O material de desgaste, no carter da *fan*, apresentava danos indiciadores de ingestão de objectos estranhos.

Não foram encontrados vestígios significativos de ingestão ao longo do canal da *fan*.

O inversor de impulso da *fan* estava na posição de recolhido.

O carter da *fan* e o inversor estavam parcialmente queimados.

Não foram encontrados sinais de contacto, da parte inferior do motor, com a pista.

O *core exhaust nozzle* e o *aft center body* apresentavam deformações no lado direito consistentes com embate na fuselagem (*forward cargo compartment*).

Na parte posterior do motor não foram encontrados danos significativos até ao andar 4 da turbina de baixa.

No permutador ar/óleo não foram encontrados vestígios de ingestão de aves.

Não foram encontrados, nos carters e capotagens, indícios reveladores de libertação de componentes em rotação.

Foi inspeccionado o *Master Chip Detector*, não se tendo observado a presença de limalhas metálicas indiciadoras de possíveis danos internos no motor.

Não foram observados indícios de fogo no motor.

MOTOR # 2

O motor encontrava-se na sua posição normal na aeronave, na zona do cone da cauda.

Não foram encontrados indícios de perfurações das capotagens e carters provocados por componentes rotativos do motor.

A parte posterior da fuselagem, incluindo as zonas do motor, estiveram sujeitas aos efeitos do fogo que consumiu as partes central e posterior da fuselagem, no entanto, as capotagens do motor foram abertas sem dificuldade, revelando que o motor não apresentava danos estruturais exteriores.

As pás da *fan*, andar 1, apresentavam pequenos danos nos bordos de ataque.

Na condução de admissão de ar ao motor observou-se uma grande quantidade de erva e outros detritos.

Verificou-se que o inversor de impulso estava na posição de recolhido e bloqueado.

Não foram observados indícios de fogo interno no motor.

Foi inspeccionado o *Master Magnetic Chip Detector*, não se tendo observado a presença de limalhas metálicas indiciadoras de possíveis danos internos no motor.

MOTOR # 3

O motor foi encontrado ligado à asa direita pelo mastro.

O mastro encontrava-se deformado com o motor descaído para o lado esquerdo.

A capotagem estava apoiada no solo na zona compreendida entre as 7.00 e as 10.00 horas (referidas a vista de trás para a frente do motor).

O *nose cowl* estava separado do motor e parcialmente destruído.

O *spinner cone* apresentava uma marca profunda e em espiral de aproximadamente meia circunferência.

Uma pá da *fan* apresentava danos ligeiros, provocados por objecto duro, na zona do bordo de ataque.

As pás da *fan* evidenciavam, na direcção radial, rastos típicos de gotas de água.

Todas as pás da *fan* estavam presentes.

Observou-se um apreciável atrito no material de desgaste no carter da *fan* no quadrante superior.

A parte inferior do motor apresentava evidência de forte contacto com a pista.

No permutador ar/óleo não foram encontrados vestígios de ingestão de aves.

Não foram encontrados indícios de fogo no motor.

O acesso à turbina estava limitado, contudo não foram observados danos significativos.

O *horizontal driveshaft* foi encontrado a cerca de 120 m do motor e separado na secção de corte.

A cobertura do *lower radial driveshaft* foi encontrada a cerca de 95 m do motor.

O gerador e o *constant speed drive* foram encontrados agarrados a uma parte da *gear box* e a cerca de 80 m do motor, apresentando marcas profundas de arrastamento na pista.

O *pneumatic starter* foi encontrado a cerca de 80 m do motor e à esquerda da *gear box*.

O depósito de óleo do motor foi encontrado a cerca de 75 m do motor.

A caixa de acessórios apresentava-se partida e deslocada, para a direita, da bomba de óleo.

A *transfer gear box* apresentava marcas de um forte contacto com a pista e arrastamento.

O *fan aft starter case* apresentava-se deformado e fracturado cirunferencialmente.

O inversor de impulso estava na posição de recolhido e apresentava marcas das garras da retro escavadora utilizada na operação de salvamento.

O acesso à turbina estava limitado, contudo não foi observado qualquer dano.

As capotagens do *engine cone* apresentavam-se deslocadas de forma a ser visível o *compressor rear frame*.

Não foi observada evidência de danos na *engine cone stationary structure*.

O *exhaust nozzle*, *exhaust cone* e *centèr body*, encontravam-se na sua posição, apresentando danos em toda a periferia.

Foi inspeccionado o *Master Chip Detector*, não se tendo observado a presença de limalhas metálicas indiciadoras de possíveis danos internos no motor.

A Comissão estabeleceu que os motores rodavam a RPM elevadas e forneciam potência no momento do impacto.

APU

O carter da turbina apresentava deformações.

Não foram encontrados indícios de fogo no APU.

1.12.8 Trem de Aterragem

TREM PRINCIPAL DIREITO

O *Truck Beam*, apresentava-se fracturado, com separação em dois, do conjunto dos eixos das rodas anteriores e posteriores.

O *Truck Beam Trimm Cylinder*, apresentava-se fracturado, no terminal de fixação ao *shock strut*.

O *Front Link Ext*, apresentava-se fracturado, no terminal de fixação posterior.

O *Front Link Int*, apresentava-se com deformações.

O *Rear Brace Compensating Link Ext*, encontrava-se fracturado no corpo e terminal posterior de fixação.

O *Rear Brace Compensating Link Int*, encontrava-se fracturado no terminal posterior de fixação.

O *Link Assy – Upper Lock*, apresentava fracturas no *Upper* e *Lower Down Lock Link*.

O *Lower Side Brace*, apresentava fractura junto ao terminal posterior de fixação.

O *Upper Side Brace*, apresentava fractura junto ao terminal anterior de fixação.

O *Fixed Brace*, apresentava fracturas junto aos terminais anteriores e posterior de fixação.

Support (RH) - Este suporte de ligação ao braço fixo do trem apresentava uma fractura localizada no lado esquerdo inferior do suporte.

O *Wing Fitting*, apresentava fractura no terminal de fixação do macaco de retracção.

Todos os componentes do trem foram encontrados ligados à asa direita, ou na sua proximidade, com excepção do *Truck Beam* que se destacou do conjunto do trem e foi encontrado a cerca de 10 metros para a esquerda do local de imobilização da aeronave.

Os pneus do trem apresentavam as seguintes condições:

- Pneu da roda 3 – com pressão e golpes no piso
- Pneu da roda 4 – sem pressão e golpes no piso
- Pneu da roda 7 – com pressão e sem danos aparentes
- Pneu da roda 8 – sem pressão e com flanco do lado direito com golpes e rasgos

Os conjuntos de travões apresentavam-se posicionados da seguinte forma:

- Roda 3 – bloqueado
- Roda 4 – bloqueado
- Roda 7 – bloqueado
- Roda 8 – desbloqueado

TREM PRINCIPAL ESQUERDO

O trem apresentava-se intacto e na posição de em baixo e bloqueado.

Verificou-se que os pneus se apresentavam bastante danificados pelo fogo.

TREM PRINCIPAL DO CENTRO

O trem apresentava-se na posição de em baixo e bloqueado, mas totalmente destruído pelo fogo.

A jante da roda do lado direito apresentava danos na falange direita, resultantes do arrastamento na pista, de que resultou a libertação do pneu que foi encontrado junto à linha de eixo da pista.

TREM DE PROA

Não apresentava danos e estava na posição de em baixo e bloqueado.

1.12.9 Instrumentos e Comandos

Na área da cabine de pilotagem os painéis de instrumentos apresentavam-se com danos ligeiros, tendo sido possível proceder a leituras nos seguintes:

1.12.9.1 Indicadores de Quantidade de Combustível

Tanque 1	999.50 Kg
Tanque 2	839.00 Kg
Tanque 3	999.50 Kg
Tanque Aux.	999.50 Kg
TOTAL:	3837.00 Kg

A comissão determinou que estes valores de quantidade de combustível não eram representativos, do combustível existente a bordo, na altura do acidente.

1.12.9.2 Altímetros

1 – QNH	1013 Hpa
2 – QNH	1013 Hpa
EMERG.QNH	1009 Hpa

1.12.9.2 Indicadores de Quantidade de Óleo

Motor 1	Sem indicação
Motor 2	“
Motor 3	“
APU	“

1.12.9.3 Indicadores de Temperatura de Óleo

Motor 1	50° C
Motor 2	50° C
Motor 3	50° C

1.12.9.4 Indicadores N1

Motor 1	Sem indicação
Motor 2	“
Motor 3	“

1.12.9.5 Indicadores N2

Motor 1	Sem indicação
Motor 2	“
Motor 3	“

1.12.9.6 Indicadores de EGT

Motor 1	Sem indicação
Motor 2	“
Motor 3	“

1.12.9.7 Comandos Corta-Fogo (*Fire Control handles*)

Motor 1	Cortado (OFF)
Motor 2	Posição normal – ON
Motor 3	Cortado (OFF)
APU	Posição normal – ON

1.12.9.8 Comandos de Corte de Combustível

Motor 1	Cortado – OFF
Motor 2	Cortado – OFF
Motor 3	Posição normal – ON

1.12.9.9 Marcas da Vref (*Bugspeed*)

Velocímetro comandante	139 Kts
Velocímetro co-piloto	139 Kts

1.13 INFORMAÇÕES MÉDICAS E PATOLÓGICAS

1.13.1 Lesões dos Ocupantes

A aeronave transportava 340 ocupantes, dos quais 13 tripulantes.

O acidente provocou lesões fatais em 56 ocupantes (2 tripulantes de cabine e 54 passageiros). Destes registaram-se 45 mortes por carbonização total ou parcial (70% a 90%) 9 mortes por traumatismo craneo-encefálico, 1 morte por traumatismos e/ou carbonização e 1 morte por asfixia.

A análise das autópsias das vítimas revelou um grande número de casos de carbonização total, cadáveres exangues e exposição total de vísceras, achados compatíveis com exposição a temperaturas muito elevadas.

1.13.2 Tripulação

A tripulação da aeronave acidentada, era constituída por dez elementos de cabine três tripulantes técnicos: comandante, copiloto e técnico de voo.

A ausência de um esquema tipo implementado a nível nacional, para a recolha de líquidos orgânicos para exames de bioquímica e toxicologia, em acidentes aéreos, levou a que esta fosse feita fora da orientação expressa da Comissão de Inquérito.

Por esta razão não foram recolhidas amostras de sangue e de urina, em quantidade adequada, para determinação da presença de drogas, passíveis de interferir com a performance.

Foi apenas feita a pesquisa de alcoolémia em todos os tripulantes, com resultados negativos em todos os casos.

É de referir ainda, segundo informações do laboratório, que a recolha foi efectuada sem se terem respeitado as exigências legais aplicáveis (selagem, dupla recolha).

A análise das últimas 72 horas da tripulação técnica foi efectuada, não tendo revelado anomalias significativas na conduta ou evidência de sobrecarga de trabalho ou jet-lag.

Não foi, no entanto, possível saber em pormenor, as actividades particulares dos tripulantes neste período, nomeadamente horas de repouso antes da apresentação.

A análise dos registos médicos dos três tripulantes técnicos revelou que todos tinham certificados médicos válidos, tendo nas suas últimas inspecções sido considerados “APTOS SEM RESTRIÇÕES”.

Não há evidência, na história pregressa ou actual, de patologias ou anomalias clínicas e laboratoriais susceptíveis de poderem ter influído no acidente, nomeadamente história de qualquer tipo de medicação regular tomada por qualquer dos três elementos da tripulação.

No processo clínico do comandante houve uma suspeita a referir de lesão desmielimitante do SNC (Sistema Nervoso Central), no contexto de um escotoma transitório, em 1989.

Foi feita extensa avaliação neurológica, sendo excluída qualquer patologia crónica do SNC.

Após seis meses de interrupção de voo, o piloto retomou as suas funções em Julho 90, sem nada de significativo, a referir posteriormente.

Todos os elementos da tripulação foram avaliados por um neurologista, não havendo alterações a referir, tendo sido considerados aptos para retomar a actividade.

Não foram efectuados testes psicotécnicos.

1.13.3 Controladores de Tráfego Aéreo

No momento do acidente encontravam-se três controladores em funções, dos quatro escalados.

Todos os controladores tinham certificados médicos de classe III, válidos, tendo sido considerados aptos, sem restrições, na última inspecção médica efectuada.

Não havendo exigências precisas sobre as colheitas a efectuar nos controladores, em situações deste tipo, não foram feitas recolhas de sangue ou urina para avaliação bioquímica – toxicológica e pesquisa de substâncias ou produtos interditos, pelo que não foi possível determinar as implicações eventuais das mesmas.

Não foram efectuadas, em tempo útil, entrevistas a cada um dos controladores, focando nomeadamente as actividades nas últimas 48 – 72 horas antes do acidente. Foram obtidas declarações escritas pelos próprios controladores onde apenas estão contemplados os procedimentos no contexto do acidente.

Foram requisitados à ANA, EP os testes psicotécnicos iniciais dos controladores, com o objectivo de detectar índices de menor performance previsível, ou aspectos passíveis de influir na operação.

Sem haver elementos objectivos para análise dos controladores, considerou-se insuficiente a informação disponível para estabelecer uma ligação entre qualquer eventual instabilidade operacional e o equilíbrio físico-psíquico no momento do acidente.

1.14 FOGO

O fogo teve origem na asa direita logo após o colapso do trem principal direito.

Testemunhas oculares, colocadas nos dois lados e na cabeceira da pista, referem ter observado que logo após o toque da aeronave na pista, um clarão e/ou “bola de fogo” envolveu a secção central, seguindo-se o desenvolvimento, dos dois lados da fuselagem e à altura das janelas, de uma chama longa e horizontal que acompanhou a aeronave durante a rolagem na pista.

A generalidade dos passageiros sentados no lado direito da secção posterior da cabine, refere ter observado faíscas na asa direita, seguidas imediatamente de fogo que “avançou na sua direcção”, penetrando a secção da cabine sobre a asa.

Alguns passageiros sentados em lugares das filas J e K referem ter observado que a asa direita “ergueu-se como uma grande parede”, o que corresponde à rotação longitudinal da fuselagem para a direita, em simultâneo com a fractura da asa direita junto à raiz.

Na altura da imobilização da aeronave, ou imediatamente antes, verificou-se uma ou duas explosões seguidas na zona do caixão central da fuselagem. (Secção das saídas de emergência sobre as asas)

A fuselagem ficou completamente seccionada em duas partes, não tendo a parte anterior (do nariz à STA 1039) sido tocada pelo fogo. Na parte posterior o incêndio progrediu devido à rotura dos tanques integrais.

Os Serviços de Socorros do aeroporto, entretanto chegados ao local, atacaram o incêndio com espuma aquosa formadora de película (AFFF) o foco principal do incêndio e, simultaneamente, cobriram com espuma os sobreviventes que iam saindo pela porta posterior esquerda (1.4).

Após os primeiros três minutos de intervenção dos Bombeiros do aeroporto, o incêndio esteve quase controlado, apesar do deficiente posicionamento das viaturas de combate ao incêndio e da diminuição de eficiência da mistura AFFF, ocasionada pela maior diluição com a chuva torrencial que na altura caía. (Anexo 14)

Após a evacuação dos últimos sobreviventes e de duas tripulantes de cabine pela saída 1.4, uma forte explosão (07:37) reacendeu o incêndio na altura em que as viaturas de ataque, esgotada a primeira intervenção, iniciavam o reabastecimento.

O fogo foi debelado com o auxílio de meios de socorro exteriores, tendo ainda reacendido (09:03) nos compartimentos de bagagem, o que originou a destruição total da parte posterior da fuselagem.

1.1 5 FACTORES DE SOBREVIVÊNCIA

1.1 5.1 Sobrevivência

A aeronave tinha nesta versão uma cabina com 41 filas, num total de 334 lugares e transportava 327 passageiros com idades compreendidas entre os 3 meses e os 74 anos.

A tripulação era constituída por 13 elementos, três de cockpit (PNT) e dez de cabina (PNC).

Após o impacto a fuselagem fragmentou-se em duas partes distintas, que em função dos danos estruturais sofridos, determinaram quatro zonas de lesão identificáveis na cabina.

A secção dianteira, compreendendo as filas 1 a 10 e o cockpit, que corresponde a uma parte da aeronave não atingida pelo fogo pós-impacto, ficou imobilizada com o revestimento do lado esquerdo, zona das janelas, em contacto com o solo.

Nesta secção estavam sentados 56 passageiros, 4 tripulantes de cabina e 3 tripulantes técnicos.

Todos abandonaram a aeronave, por roturas na fuselagem, por si próprios ou com a ajuda de outros passageiros. As duas saídas do lado esquerdo desta 'zona (1.1 e 1.2) ficaram inoperativas por estarem em contacto com o solo, o que impediu a sua utilização. As outras duas (2.1 e 2.2) não foram muito provavelmente usadas por estarem praticamente na vertical, com acesso difícil.

Entre os 56 passageiros referidos não se registaram mortes. Houve um queimado grave e um ligeiro, 16 feridos graves (fracturas/lesões internas diversas) e 23 feridos ligeiros (contusões).

O comandante e um tripulante de cabina sofreram ferimentos ligeiros e o copiloto e outro tripulante de cabina ferimentos graves.

Numa segunda secção, intermédia/anterior, compreendendo as filas 11 a 19, encontravam-se 73 passageiros e 2 tripulantes de cabina. Nesta zona verificou-se a fractura transversal que seccionou por completo a fuselagem anterior da posterior, tendo os passageiros, que aí se encontravam, saído exclusivamente pela rotura da fuselagem, por modo próprio, ou sendo projectados ou transportados para o exterior, o que sucedeu em cerca de 20 a 25% dos casos.

Dos passageiros referidos, observaram-se 6 mortes, 2 queimados ligeiros, 26 feridos graves (essencialmente com fracturas) e 28 feridos ligeiros.

Um dos tripulantes sofreu ferimentos ligeiros.

Esta secção foi a mais atingida em termos de lesões graves de origem traumática, provavelmente em associação directa com a rotura da fuselagem, sendo a mortalidade observada essencialmente devida a traumatismos crânio-encefálicos ou raquidianos.

A secção referenciada como de intermédia/posterior compreende as filas 20 a 29.

Nela estavam sentados 92 passageiros e 2 tripulantes de cabina.

Esta secção, posicionada sobre os depósitos integrais de combustível, foi severamente devastada pelo fogo que deflagrou no momento do embate e se propagou para o interior da cabine, transversalmente, da direita para a esquerda.

A sobrevivência nesta zona foi muito afectada pelo efeito da explosão dos depósitos de combustível e do fogo subsequente, sendo de admitir que terá havido incapacidade parcial prévia (perda de consciência, fracturas) das vítimas mortais, de forma a impossibilitar a sua evacuação em tempo útil.

Registaram-se 48 vítimas mortais entre os passageiros, tendo falecido igualmente 2 tripulantes de cabina. Este número correspondeu a 89% do total de mortes. Destes, a maioria teve morte por carbonização e alguns por traumatismo craniano.

Embora não fosse possível determinar, na maioria dos casos a presença de sobrevivência pós-impacto, ela é admissível, ainda que não quantificável, face à evidência documentada de níveis elevados de carboxihemoglobina em dois casos.

Dos restantes passageiros nesta secção, 37 (84% dos sobreviventes) sofreram ferimentos e/ou queimaduras graves, tendo na sua maioria saído por roturas no revestimento da fuselagem, no chão da cabine ou sendo transportados por terceiros para o exterior (52%).

Os dois passageiros sentados nos lugares 24A e 24B saíram pela abertura da saída de emergência (1.3) cuja porta tinha sido projectada na altura do embate, sofrendo ambos queimaduras graves e extensas.

Os sobreviventes das filas 28 e 29 abandonaram a aeronave pela porta (1.4) igualmente com queimaduras graves.

Na secção traseira da aeronave, compreendendo as filas 30 a 41, encontravam-se 106 passageiros e 2 tripulantes.

Esta secção corresponde à zona que melhor resistiu estruturalmente ao impacto. Nela foi possível efectuar, durante cerca de três minutos e meio, a evacuação pelas duas saídas traseiras, antes de uma grande explosão a ter incendiado e consumido posteriormente. A taxa de sobrevivência foi nesta zona de 100%, sendo a morbilidade relativamente reduzida em relação às outras secções da aeronave. A saída esquerda (1.4) abriu-se, por deformação estrutural antes da imobilização final da aeronave, tendo-se activado a respectiva manga de evacuação, sem contudo ficar insuflada.

83% dos passageiros e os 2 tripulantes de cabina desta zona utilizaram esta saída, sendo na maioria cobertos pela espuma extintora dos bombeiros.

A saída direita (2.4) foi aberta pela assistente de bordo respectiva, com insuflação parcial da manga, que foi quase de imediato consumida pelo fogo.

Os restantes 17% dos passageiros utilizaram esta saída logo no início da evacuação.

A sua utilização foi posteriormente suspensa, pelos tripulantes de cabina, devido à presença de chamas no exterior.

Nesta área registaram-se 20 feridos e/ou queimados graves e 48 feridos ligeiros, ficando os restantes ilesos.

1.15.2 Combate ao Fogo e Salvamento

Na altura do acidente, e de acordo com a rotina de aterragem e descolagem, estavam de prontidão duas viaturas para prevenção e assistência ao movimento.

A viatura de primeira intervenção – OSKOSH T15 N° 05 – estava guarnecida por um chefe de equipa e um bombeiro, e a de segunda intervenção – OSKOSH T12 N° 01 – estava guarnecida por dois bombeiros.

Os restantes elementos do turno, o chefe de turno, um chefe de equipa e um bombeiro, aguardavam que o dia clareasse para efectuar a inspecção diária de rotina ao material. O chefe do serviço de Socorros encontrava-se no seu gabinete.

Às 0732:00 UTC (aproximadamente), a guarnição da viatura de primeira intervenção, posicionada com o motor ligado no estacionamento exterior do quartel de bombeiros, observava a aproximação, aparentemente normal, do voo MPH 495, quando se apercebeu de uma explosão seguida de chamas que envolveram a aeronave.

A viatura arrancou de imediato accionando o sistema de luzes e sirene de bordo.

A viatura de segunda intervenção, posicionada no mesmo local, arrancou logo a seguir e em simultâneo com o aviso sonoro de alarme accionado pela Torre de Controle de Faro.

Pouco tempo depois saíram do quartel as viaturas PROTECTOR C2, N° 03 conduzida por um bombeiro e com o chefe de turno como operador do canhão; a viatura de comando e salvamento conduzida pelo chefe dos Serviços de Socorros e, por último, a viatura OSKOSH T12 N° 02, tripulada unicamente por um chefe de equipa.

Dos registos gravados, no canal de emergência e das declarações do pessoal dos Socorros e outras testemunhas, bem como da cronometragem de tempos efectuada nos mesmos percursos e pelas mesmas viaturas, estabeleceu-se o cronograma da intervenção dos Serviços de Socorros (Anexo 14):

Às 0733:22 UTC – Acidente

Às **0733:31 UTC**, a Torre de controle de Faro emite, via rádio, o aviso de acidente.

Às **0734:45 UTC** (aproximadamente), a viatura T15, de prevenção, que se tinha deslocado para o local do acidente antes de ter sido accionado o alarme, posiciona-se junto do lado esquerdo da cauda da aeronave e inicia o ataque ao fogo.

Às **0735:15 UTC** (aproximadamente), a viatura T12, de prevenção, chega ao local e coloca-se junto à cauda em posição longitudinal em relação à fuselagem.

Às **0735:18 UTC**, o Chefe do Serviço de Socorros chega ao local posicionando-se do lado direito dos destroços. A medida que as chamas diminuem de intensidade, apercebe-se de vultos a sair da secção traseira da aeronave e dá início às operações de salvamento.

Às **0735:45 UTC** (aproximadamente), a viatura PROTECTOR, deixando a faixa lateral à pista, tenta alcançar o lado Sul, pela esquerda dos destroços junto à vala de drenagem. Quando atravessava os terrenos enlameados, procurando a posição mais favorável em relação à direcção do vento, fica atolada, permitindo todavia uma melhor cobertura de espuma sobre os sobreviventes, alguns deles com a roupa em chamas, bem como sobre os bombeiros que, posteriormente, procuravam retirar para fora da zona de perigo aqueles que não o podiam fazer por modo próprio.

Às **0736:00 UTC** (aproximadamente), chega ao local do acidente uma viatura “Follow-me” conduzida por um oficial das Operações Aeroportuárias acompanhado do enfermeiro do Posto de Socorros do Aeroporto. Integram-se de imediato na operação de salvamento, em curso.

Às **0736:30 UTC** (aproximadamente), a viatura T12 N° 02, com apenas um tripulante, após escolha da melhor posição possível face às condições de terreno enlameado, posiciona-se junto à cauda da aeronave do lado esquerdo.

Às **0737:09 UTC**, o fogo começa aparentemente a estar controlado, mas é reavivado por uma explosão violenta localizada, segundo relatos de algumas testemunhas, no meio dos destroços e, segundo outras, por baixo do motor # 2, acompanhando a explosão uma chama intensa que se propagou horizontalmente até ao meio da fuselagem.

Às **0737:15 UTC** (aproximadamente) a viatura T15 esgota a água. O condutor dirige-se para o poço para reabastecer. O operador do canhão fica no local e participa nos trabalhos de salvamento.

Às **0737:37 UTC**, o chefe dos Socorros reporta, via rádio, que tem todas as viaturas no combate ao incêndio, com excepção da viatura T15.

Às **0738:00 UTC** (aproximadamente), a viatura PROTECTOR, atolada, esgota a água. O operador de canhão integra-se na operação de salvamento e o condutor dirige-se à viatura T15, em manobra para retirar do local, a fim de auxiliar a operação de reabastecimento no poço.

Às **0738:45 UTC** (aproximadamente), a viatura T12 N° 01, esgota a água. O operador de canhão integra-se na operação de salvamento e o condutor recebe ordem de ir ao quartel na viatura de comando e salvamento, a fim de trazer para o local a viatura MERCEDES de pó químico.

Às **0741:29 UTC**, o chefe de Socorros solicita, via rádio, viaturas de transporte e ambulâncias para evacuar os sobreviventes.

Às **0742:00 UTC** (aproximadamente), a viatura T12 N° 02, esgota a água e retira do local a fim de reabastecer.

Às **0745:00 UTC** (aproximadamente), chega ao local a viatura de apoio Mercedes N° 04, com 1500 Kg de pó químico. O bombeiro que a conduzia recebe ordem de regressar à viatura T12 N° 01 e o Chefe de Socorros tenta manobrar aquela viatura até ao local deixado livre pelo carro de primeira intervenção T15. Tal não foi possível devido ao risco de atropelamento dos sobreviventes que ainda se encontravam no terreno enlameado.

Às **0746:40 UTC**, o Chefe do Serviço de Socorros reforça o pedido de viaturas para transporte de sobreviventes.

Às **0749:30 UTC** (aproximadamente), a viatura de segunda intervenção T-12 N° 01, com dois tripulantes, abandona o local a fim de reabastecer. Esta operação vai ser prejudicada pelo facto de, no poço, estar ainda a reabastecer o carro N° 02.

Às **0750:30 UTC** (aproximadamente), a viatura T-15 regressa ao local, após ter sido reabastecida, ficando atolada quando pretendia alcançar uma posição mais favorável ao vento, pelo lado direito dos destroços.

Às **0751:11 UTC**, chega ao local a primeira ambulância, seguida de, 5 minutos e 46 segundos depois, mais três ambulâncias.

Às **0758:47 UTC**, um autocarro do Aeroporto chega ao local, acedendo ao lado sul, pelo caminho da antiga cerca e começa a recolher os passageiros da cabine anterior, não ardida.

Às **0759:44 UTC**, várias viaturas Transit, do Aeroporto, iniciam a recolha dos feridos ligeiros.

Às **08:00:39 UTC**, chegam ao local os bombeiros Municipais de Faro.

Às **08:04:59 UTC**, chega ao local mais uma ambulância.

Às **08:05:01 UTC**, a viatura T12 N° 02, já reabastecida, recebe ordem para se posicionar no lado sul dos destroços, utilizando o caminho de acesso ao VOR, ficando, no entanto, imobilizada devido a um pneu furado nos destroços.

Às **08:08:27 UTC**, tentativa infrutífera de desatolar a viatura T15.

Às **08:10:33 UTC**, chega ao local mais uma ambulância.

Às **08:11:35 UTC**, regressa ao local a viatura T12 N° 01, reabastecida de água, depois de ter tentado alcançar o lado sul pelo caminho do VOR, sem êxito devido à obstrução do carro N° 02.

Às **08:14:54 UTC**, chegam ao local ambulâncias em quantidade suficiente para permitir, a partir deste momento, um fluxo constante na evacuação dos sobreviventes.

Às **0903:03 UTC**, o fogo reacendeu nos compartimentos de carga da secção traseira da fuselagem. O incêndio foi extinto com a colaboração dos bombeiros municipais e voluntários de Faro e de várias corporações limítrofes.

Nos primeiros dez minutos de actuação dos Serviços de Socorros do Aeroporto e, por ordem de intervenção, foram consumidos aproximadamente:

VIATURA	ÁGUA (LITROS)	AFFF (LITROS)	TEMPOS DE ACTUAÇÃO
OSKOSH T-15-05	6000	375	1' 30"
OSKOSH T-12-01	12000	750	2' 15"
PROTECTOR C2-03	6000	375	1' 15"
OSKOSH T-12-02	12000	750	2' 15"
ACUMULADO:	36000	2250	7' 15"

1.15.3 SOCORRO E EVACUAÇÃO

1.15.3.1 Condições Externas

O acidente ocorreu dentro do perímetro do aeroporto.

A aeronave ficou imobilizada a cerca de 1.100 metros da cabeceira da pista 11 e a cerca de 100 metros à direita do eixo.

O local era de acesso fácil, embora no dia do acidente, os terrenos onde a aeronave se imobilizou, estivessem alagados.

O Hospital Distrital de Faro, dotado de heliporto, está localizado na cidade, distando do aeroporto cerca de 8 Km, por estrada de 1ª categoria.

Foi possível criar uma via reservada unicamente aos veículos de socorro, recorrendo à balizagem de 7 pontos no trajecto.

1.15.3.2 Fase de Alarme

O acidente ocorreu às 0733:22 UTC e foi presenciado, em simultâneo, pelos bombeiros do aeroporto que guarneciam as viaturas de prevenção e pelos controladores de serviço.

Às 0733:31 UTC a mensagem “EMERGÊNCIA” foi difundida pela Torre de Controle no canal 1 de emergência.

Às 0734:10 UTC esta mensagem foi reconfirmada ao serviço de Operações Aeroportuárias (SOA) embora com a informação errada de ter sido o “Columbus”, na altura aguardando autorização para alinhar e descolar, que se tinha incendiado.

O Centro de Controle de Lisboa foi avisado em simultâneo em virtude de, no momento do acidente, estar a decorrer uma comunicação entre o Controlador da posição TORRE DE FARO e o Centro de Controle de Lisboa.

O 115 – Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM/PSP) registou o alerta da torre de controle às 07:35 UTC, com a informação de acidente grave no aeroporto.

O aviso foi reportado de seguida para os:

- Bombeiros Municipais de Faro
- Hospital Distrital de Faro
- Guarda Nacional Republicana e Brigada de Trânsito
- Inspeção de Bombeiros (Centro de Coordenação Operacional)
- Cruz Vermelha Portuguesa
- Capitania do Porto de Faro
- Polícia de Segurança Pública

Ao receber o aviso do “115” os bombeiros Municipais de Faro mandaram deslocar para o aeroporto as suas ambulâncias que se encontravam no quartel exterior, transmitindo pelas 07:37 UTC idêntica ordem para todas as viaturas que se encontravam no quartel. Foi accionado o alarme de fogo e pelas 07:40 UTC, os Bombeiros Voluntários de Faro foram informados do acidente, bem como o Centro de Controle Operacional, no sentido de serem activadas as outras corporações de bombeiros do Algarve.

O Hospital Distrital de Faro preparou o banco de Urgências e procedeu à convocação de pessoal médico e paramédico de folga.

A GNR, em conjunto com a Brigada de Trânsito, procedeu aos cortes dos cruzamentos e entroncamentos necessários à criação da via de circulação reservada aos meios de socorro. Esta operação teve lugar fora dos limites urbanos e, pelas 07:45 UTC, o trânsito já estava a ser desviado.

O Centro de Controle Operacional, alertado pelo “115” ou pelos Bombeiros Municipais de Faro, segundo os respectivos relatórios, mobilizou as entidades de socorro do Algarve, compreendendo cerca de 36 ambulâncias, que começaram a afluir em grande número, ao local do acidente a partir das 08:14 UTC.

A Cruz Vermelha recebeu o alerta através do Centro de Controle Operacional, pelas 07:45 UTC, tendo deslocado para o aeroporto pessoal

médico e paramédico em 3 ambulâncias e 3 viaturas de transporte.

A Capitania do Porto de Faro, não chegou a intervir, por ser desnecessário, enquanto que, segundo relatório dos B.M.F., o Assessor da Protecção Civil Municipal de Faro foi convocado pelas 08:12 UTC, tendo comparecido no local do acidente onde coordenou as corporações que colaboraram na busca e remoção dos corpos.

O Comando Distrital de Faro da PSP procedeu, dentro da área urbana de Faro, à balizagem de itinerários, tendo pelas 0750:00 UTC, sob controle a via de acesso ao hospital.

Os efectivos da Divisão da PSP do Aeroporto foram reforçados para controle das entradas de emergência e apoios diversos.

1.15.3.3 Primeira Fase das Operações de Socorro e Salvamento

Às 07:35 UTC, o Chefe dos Socorros do Aeroporto requereu o accionamento de todo o Plano de Emergência, solicitando às 07:36 UTC o envio de ambulâncias. Entretanto chegaram ao local duas viaturas do Serviço de Operações Aeroportuárias transportando o enfermeiro do Serviço de Saúde Ocupacional do Aeroporto.

Às 07:37 UTC, com a ocorrência de uma explosão mais violenta espalhou-se o pânico entre os sobreviventes que debandaram em direcção à aerogare por ser, na altura, o local mais iluminado do aeroporto.

O chefe de equipa e um elemento do Serviço de Operações Aeroportuárias recolheram alguns feridos que lhes pareceram mais graves e conduziram-nos à zona de chegadas do terminal.

O pessoal de acolhimento da TAP e do Serviço de Fronteiras e Alfandega que aguardavam no terminal o desembarque de passageiros de um voo da mesma companhia acabado de parquear, encaminharam os feridos para o Posto de Socorros da aerogare. A enfermeira de serviço não tinha sido avisada do acidente.

Às 07:41 UTC, o Chefe dos Socorros solicitou autocarros para o transporte de sobreviventes que se encontravam dispersos, bem como ambulâncias.

Às 07:46 UTC, a Torre transmite ao Serviço de Socorros informação sobre o número de passageiros a bordo.

Às 07:52 UTC, uma viatura do SOA encaminha uma ambulância para a sala dos voos domésticos. Outra ambulância aguardava na portaria de entrada guiamento.

Às 07:55 UTC, o Chefe dos Socorros informa que a ambulância do aeroporto, conduzida por um bombeiro em folga, estava a recolher feridos, e manifestando preocupação pelos sobreviventes espalhados no terreno enlameado, voltou a solicitar autocarros.

Às 07:57 UTC, a viatura do SOA contactou a Coordenação informando só ter detectado três ambulâncias e solicitou autorização para avançar com os autocarros para recolher passageiros.

Às 07:59 UTC, em resposta ao apelo do Chefe de Socorros um autocarro da ANA informou que ia a caminho para recolher sobreviventes.

Às 08:02 UTC, após repetidas solicitações de um chefe de equipa dos bombeiros que procurava agrupar, no lado sul, os sobreviventes da secção anterior da aeronave, o autocarro da ANA chega ao local pelo caminho da cerca antiga e começa a recolher sobreviventes.

Às 08:09 UTC, foram solicitadas macas para o “ponto de encontro” do lado sul, tendo a Coordenação informado que logo que chegassem as ambulâncias seriam encaminhadas para esse local.

À mesma hora, o Posto de Socorros, entretanto reforçado com a presença de um médico do Hospital de Faro, casualmente de passagem pelo aeroporto, e com um enfermeiro da Cruz Vermelha, procedia à evacuação dos primeiros sobreviventes assistidos. Para as situações graves foram utilizadas ambulâncias, encaminhadas pelo SOA e, para os feridos ligeiros autocarros de turismo que se encontravam estacionados no exterior.

Às 08:10 UTC, a viatura da Coordenação reporta a chegada de mais uma ambulância a que se seguem mais duas, tendo-se constatado que a partir das 08:14 UTC, uma afluência constante permitindo a partir deste momento a rápida evacuação de todos os feridos, ficando a triagem a cargo do banco de Urgências do Hospital Distrital de Faro.

Às 08:20 UTC, o Posto de Socorros ainda assistia passageiros, tendo solicitado talas de madeira aos bombeiros.

Às 09:00 UTC, o médico e enfermeiro, que se tinham apresentado no Posto de Socorros dirigiram-se ao local do acidente onde encontrou uma equipa médica do Hospital de Faro, tendo verificado que já tinham sido evacuados todos os sobreviventes.

1.15.3.4 Operações Subsequentes

Às 08:00 UTC, verificou-se a chegada dos Bombeiros Municipais de Faro e posteriormente de várias corporações de Bombeiros Voluntários, que iniciaram a busca de sobreviventes ainda retidos no interior da secção não ardida da fuselagem.

Às 08:16 UTC, o Chefe dos Socorros solicitou uma grua para desatolar as viaturas de combate a incêndios, que chegou às 09:13 UTC.

Às 08:58 UTC, foi solicitada para o local viatura de apoio com sacos para os mortos e luvas médicas, o que se verificou pelas 09:08 UTC.

Às 09:28 UTC, foram dadas instruções para carregar espumífero nas viaturas de intervenção dos bombeiros, de forma a ser prestada assistência às aeronaves da Força Aérea Portuguesa requisitadas para apoio à evacuação de feridos.

Às 09:30 UTC, procedia-se à recolha de cadáveres e ao seu transporte para o Quartel do Serviço de Socorros.

Esta operação foi muito dificultada pelo facto dos sacos existentes no aeroporto apenas comportarem corpos sem muitas deformações, tendo-se recorrido aos sacos da Cruz Vermelha.

Esta operação foi acompanhada pelas autoridades policiais que iam procedendo à recolha de objectos pessoais.

Às 09:31 UTC, o chefe dos Socorros informou não ter ainda informação exacta sobre o número dos mortos no local.

O representante da companhia deslocou dois funcionários para o hospital de Faro, onde confrontando a lista de passageiros recebida de Amesterdão e as listas fornecidas pelo hospital, foi possível estabelecer, pelas 15:00 UTC, a lista provisória do número de mortos e desaparecidos.

Às 09:34 UTC, o Chefe dos Socorros suspeitando da existência de cadáveres presos por debaixo dos destroços requisitou uma máquina retroescavadora que chegou pelas 10:10 UTC.

Às 09:30 UTC, o Chefe dos Socorros questionou o número exagerado de pessoas no local do acidente prejudicando a eficácia das operações em curso.

Às 09:46 UTC, prosseguiram as operações de recolha dos cadáveres, tendo sido solicitadas quatro a cinco dezenas de macas para o lado sul dos destroços.

Às 10:07 UTC, aterrou um C130 da Força Aérea Portuguesa transportando 60 macas.

Às 10:09 UTC, foi solicitado à Torre de Controle uma previsão do número de feridos que iriam ser evacuados para Lisboa. O chefe dos Socorros informou não possuir dados para a previsão.

Às 10:16 UTC, chegaram vários helicópteros da Força Aérea Portuguesa seguindo uns para o hospital de Faro e permanecendo outros no aeroporto.

1.15.3.5 Conclusão da Operação

Cerca das 14:00 UTC as operações de busca e recolha de cadáveres foram dadas por terminadas, embora posteriormente se tenha constatado a falta de um corpo.

Este cadáver que se verificou ter ficado semienterrado debaixo dos destroços, só foi localizado e recolhido 48 horas depois, com o auxílio de um elemento especializado da Polícia Holandesa.

Cerca das 17:00 UTC, viaturas militares transportaram os cadáveres para a morgue do Hospital de Faro.

O aeroporto reabriu às 18:00 UTC.

1.15.3.6 Acção do Hospital

O pessoal médico e paramédico do Hospital de Faro compareceu no hospital, após convocação do hospital, ou por ter tomado conhecimento do acidente através dos noticiários rádio.

A Direcção do Hospital foi informada da situação pelo seu médico que se apresentou no Posto de Socorros do aeroporto e, tendo conhecimento do elevado número de ambulâncias disponibilizadas para a evacuação, decidiu concentrar os seus meios no Serviço de Urgência, afim de fazer face à previsível avalanche de sinistrados. Contudo deslocou para o aeroporto, em ambulâncias da Cruz Vermelha e dos Bombeiros, uma equipa médica constituída por especialistas em cirurgia geral, ortopedia, medicina, nefrologia/socorrismo e ainda duas enfermeiras.

Cerca das 09:00 UTC, a equipa médica constatou que todos os sobreviventes tinham sido evacuados, pelo que se dirigiu ao Posto de Socorros onde colaborou na assistência aos sobreviventes.

O hospital de Faro, coordenado pelo “115 – INEM” recorreu aos meios aéreos disponibilizados pela Força aérea Portuguesa para proceder às evacuações aéreas.

Através das listas dos feridos colaborou na identificação dos sobreviventes.

Juntamente com o pessoal da Cruz Vermelha prestou assistência ambulatoria nos hotéis onde os sobreviventes não internados, foram alojados.

1.15.4 Plano de Emergência do Aeroporto de Faro

De acordo com as recomendações da ICAO este aeroporto está dotado de um Plano de emergência cuja primeira versão foi elaborada em Março de 1980.

Esta primeira versão estava acompanhada de uma lista de distribuição onde constava a Direcção Geral da Aviação Civil, não se tendo determinado que o mesmo tenha, ou não, sido formalmente aprovado.

Os testes efectuados conduziram à actualização do referido plano, tendo em Julho de 1990 sido objecto de uma remodelação profunda, a que se seguiu uma 2ª edição em Julho de 1992, respondendo às reformulações que os Exercícios Anuais foram ditando. O último grande exercício foi efectuado em 22 de Novembro de 1991.

Embora na “Introdução” deste Plano se afirme que “O Plano de Emergência do Aeroporto de Faro pretende: (...) procurar melhorar o grau de eficiência (...) programando treinos e situações de emergência que permitam, à autoridade aeronáutica competente, avaliar a fiabilidade e eficácia do Plano, (...)”, não se apurou que a Direcção Geral da Aviação Civil se tenha constituído como entidade observadora aos referidos exercícios.

1.16 TESTES E PESQUISAS

1.16.1 Peritagem do Trem Principal Direito

A peritagem do trem principal direito foi efectuada no local do acidente por um membro desta Comissão e posteriormente, na segunda fase, foi efectuada no Instituto Superior Técnico de Lisboa o estudo de análise das causas de fractura dos componentes do trem principal direito, com a presença de um especialista da McDonnell Douglas, na qualidade de assessor técnico do NTSB.

O exame das superfícies de fractura revelou que os componentes do trem e mecanismos de accionamento associados se encontravam na altura do acidente, sem defeitos de fadiga, ou de outro tipo, e sem danos de fadiga interiores.

A rotura foi devida exclusivamente ao impacto da aterragem que provocou a sobrecarga que induziu nos componentes e nas zonas críticas níveis de tensão instantâneos que excederam a resistência limite estática do material.

O relatório do estudo da fractura é apresentado no Anexo 10.

1.16.2 Estudo do Funcionamento do *AUTO THROTTLE SPEED CONTROL*

1.1 6.2.1 Descrição

O sistema AUTOTHROTTLE/SPEED CONTROL compreende três funções básicas de operação:

- Speed Control Guidance
- Auto Trottle Control
- Stall Warning

Estas três funções utilizam informações de vários sensores comuns e computadores próprios que são depois encaminhados para cada um dos dois computadores AT/SC COMPUTER.

O AT/SC é um sistema duplo. Cada sistema é completamente independente, com computadores, fontes de alimentação, indicadores e entradas separadas.

1.16.2.2 Operação

Speed Control

No modo "*Speed Contror*" a velocidade é programada em função de uma dada velocidade pré-seleccionada (*selected speed*) ou em função

de uma dada velocidade referenciada a um determinado ângulo de ataque (*angle of attack speed reference*), que é calculada com uma dada margem de segurança acima das condições de perda.

O sistema pode assim ser utilizado em todas as fases do voo.

Quando se pretende operar com uma dada razão de subida máxima, ou seja nas fases de descolagem ou aterragens abortadas, a velocidade de referência é função do ângulo de ataque. Esta por sua vez determina o comando de "*pitch*" a seguir pela aeronave até ao instante em que a aceleração seja tal que permita a recolha do trem de aterragem, "flaps" ou "slats".

A velocidade seleccionada ("*selected speed*") determina o controle de velocidade que pode ser observada no indicador "*slow-fast*" nas condições de voo de cruzeiro, incluindo a mudança de altitude, situação de espera e aproximação.

Auto Throttle

O sistema *auto throttle* (ATSC) ajusta automaticamente a potência do motor (*engine power settings*) para um máximo de N1 (*fan speed*) quando se pretende uma razão de subida óptima ou para um ajustamento da potência do motor, de modo a manter uma dada velocidade seleccionada (*selected speed*) nas várias fases do voo (mudança de altitude - *altitude changes*; situações de espera - *holding patterns* e nas condições de aproximação - *approach patterns*.)

Um ou ambos os ATSC podem ser engatados durante as fases de voo de *take off*, *climb out*, *go-around* ou *cruise*.

Adicionalmente, durante a aterragem nas condições de CAT III, ambos os sistemas ATSC podem ser engatados de modo a salvaguardar a falha operacional e uma auto redução (*auto throttle retard device*) entre as fases de aproximação de "*flare*" e o "*touchdown*".

Em qualquer condição, o valor limite de N1 torna-se o máximo permitido (*the maximum authority*) para o curso da alavanca do *auto throttle*.

O mínimo permitido (*the minimum authority*) é estabelecido pelos “switches” colocados no quadrante anterior (*lower throttle quadrant*).

O limite mínimo permitido (*the lower authority limit*) evita que sejam colocados os *throttles*, durante o voo, na região de “*idle RPM*”.

Stall Warning

Os cálculos de aviso de perda são continuamente derivados para cada um dos computadores AT/SC.

Os circuitos recebem informação tendo em vista a configuração da aeronave (*wing configuration*) e os dados dos sensores do ângulo de ataque.

Quando a aeronave se aproxima de uma condição de perda, são transmitidos sinais para as colunas de controle provocando a respectiva vibração.

Ambas as colunas de controle vibrarão quando um ou ambos os computadores AT/SC detectem condições de perda – *pre-stall* (aproximadamente 5 % acima de 1 “g” de perda).

Simultaneamente, se os “*outboard slats*” estiverem totalmente recolhidos, estender-se-ão para um ângulo de 13,7° de modo a evitar condições de perda (*stall*).

Os circuitos de perda (*stall warning*) do computador AT/SC tornam-se operacionais 2 segundos após a descolagem do trem de proa (*nose-wheel lift off*) o que corresponde a 5 segundos após a abertura dos relais sensores (*ground sensing relays open plus 5 seconds*). O aviso é dado 5% acima de 1 “g” de velocidade de perda. De igual modo, quando a perda se aproxima na situação de “*clear wing*” os “*outboard stalls*” estendem-se automaticamente.

1.16.2.3 Investigação sobre o Estado de Funcionamento do ATS/SC

A aeronave DC-10, matrícula PH-MBN estava equipada com um sistema ATS/AUTOPILOT.

Durante a fase de voo de aproximação e até ao impacto com o solo, e de acordo com os registos DFDR e AIDS, o sistema AT/SC (*Autothrottle/Speed Control*) encontrava-se no modo SC (*Speed Control*).

O sistema AUTOPILOT passou dos modos AP-ON para CWS-ON, às 0731:56 UTC (tempo DFDR) e, posteriormente, às 0732:44 UTC (tempo DFDR) para CWS-OFF, mantendo-se o ATS/SC no modo SC.

A investigação do funcionamento do ATSC foi dirigida para a análise ao funcionamento de sistema ATSC na fase final do voo, às 0731:41 UTC (tempo DFDR), em que o sistema ATSC não respondeu em potência a uma diminuição da velocidade (AIRSPEED) abaixo da velocidade de referência.

O processo de investigação foi iniciado com o envio do servo motor “ATS DUPLEX SERVO” do sistema *AUTO THROTTLE* retirado da aeronave acidentada e enviado para o fabricante Honeywell para análise de funcionamento.

Do relatório da inspecção efectuada pela Honeywell foi reportado como tendo sido satisfatório o teste operacional, com excepção do tacómetro nº 2 associado ao motor # 2. A saída do tacómetro nº 2 encontrava-se em “aberto”.

Como as *throttles* se mantiveram reduzidas (*closed*) enquanto a *AIR SPEED* desceu abaixo da velocidade de referência, foi solicitado à Douglas parecer relativo à possível influência desta falha na operação normal do sistema.

Não foi possível obter uma conclusão definitiva relativamente ao momento exacto em que o ATS teria que aumentar a potência dos motores.

De acordo com a informação recebida da Douglas, a anomalia referida não teve influência na operação do duplo servo comando do ATSC.

De forma a confirmar o estado operacional do ATS, foi ainda solicitado à Douglas informação sobre os parâmetros intervenientes no funcionamento do ATS, em condições de turbulência e *windshear*.

1.16.2.4 Actuação do ATISC na fase final de Aproximação e Aterragem

De acordo com informação do fabricante da aeronave, durante uma aproximação em condições de turbulência atmosférica com o *autothrottle* em “*SPEED MODE*”, a velocidade real da aeronave (CAS) será ligeiramente superior à seleccionada em aproximadamente 5 Kts.

Da análise da informação contida no DFDR, AIDS e CVR ficou determinado que a aproximação, até ao nível correspondente a 600 FL (RA) à qual o piloto automático passou para o modo CWS e se verificou uma destabilização dos parâmetros de voo, decorreu de forma normal.

A aeronave executou o procedimento de descida VOR/DME estabelecido para a pista 11 do Aeroporto de Faro, sem desvios significativos, conforme se pode observar no registo do perfil de voo obtido pelo AIDS e pelo registo radar.

A descida foi efectuada com o piloto automático, mas em CMD, e a cerca de 580 ft (RA) foi seleccionado para CWS. A cerca de 90 ft (RA) o modo CWS foi desligado, passando o controlo da aeronave a manual.

Os dois *autothrottles* permaneceram ligados durante todo o procedimento e de acordo com o AOM.

Foi determinado que no respeitante à utilização dos sistemas automáticos de controlo do voo foram cumpridos os procedimentos seguintes:

- Parágrafo 3.3.5-08 do AOM, de acordo com o qual, na aproximação de não precisão, a passagem do piloto automático de CMD para CWS deve ser efectuada a um nível não inferior a 500 ft (HAT).
- Parágrafos 3.4.3-01, 3.4.3-02 e 3.1.7 do Manual de Operações de Voo da Companhia (BIM), de acordo com os quais o piloto automático e o *autothrottle* devem ser ligados, tanto quanto possível, na aproximação inclusive em condições de turbulência ou cisalhamento de vento. (*windshear*)

- Parágrafo 3.3.104 do AOM, de acordo com o qual o piloto automático e o *autothrottle* devem ser utilizados sempre que possível, devendo o voo manual ser conduzido com o piloto automático em CWS e ambos os *autothrottles* em ON.
- Parágrafo 3.3.5-04 do AOM, segundo o qual o método primário para executar uma aproximação, independentemente das condições de tempo, é por intermédio do piloto automático e dos *autothrottles*.

Até à passagem do piloto automático da função CMD para a função CWS, a aproximação foi estável. A partir daí tornou-se instável, verificando-se um aumento da amplitude da movimentação dos comandos de voo, bem como das variações de potência dos motores.

Velocidade Ar Calibrada (CAS)

Da análise dos registos da CAS constatou-se que a Vref de 139 Kts foi respeitada durante a maior parte do tempo e até cerca das 0733:16 UTC, com excepção de uma pequena diminuição pontual registada às 0732:51 UTC.

A partir das 0733:16 UTC e até ao final dos registos, constata-se um acentuado e constante decréscimo de CAS.

Do exame do cockpit constatou-se que a “*bugspeed*” introduzida na janela do *autothrottle* coincidia exactamente com a Vref (139 Kts).

A velocidade ar calibrada (CAS), situou-se, na generalidade, com oscilações à volta dos 144 Kts, o que está relacionado com o facto de, com o ATS em *SPEED MODE*, o avanço das manetes de potência se processar de forma mais rápida do que o seu recuo, em resposta a um desvio em relação à velocidade pré-seleccionada.

Esta característica do ATS introduz de forma sistemática uma correcção às rajadas até um máximo de 5 nós acima da velocidade seleccionada.

1.16.3 Peritagem aos Motores

A peritagem aos motores foi efectuada no local do acidente por um membro desta Comissão e um especialista da General Electric, presente no local, na qualidade de assessor técnico do NTSB.

Constatou-se que em todos os motores as pás do primeiro andar da fan apresentavam danos ligeiros, provocados por ingestão de objectos estranhos.

O motor # 3 era o que apresentava maiores danos externos pelo facto de ter entrado em contacto com a pista, e ter vindo em contacto com o solo, até ao ponto de imobilização.

A Comissão de Inquérito estabeleceu que os motores rodavam a RPM's elevadas e forneciam potência no momento do impacto com a pista.

Não foram encontrados sinais indiciadores de fogo nos motores antes do impacto.

1.16.4 Investigação sobre a existência de condições de cisalhamento do vento

Ao National Aerospace Laboratory foi solicitada a investigação sobre a existência de condições de cisalhamento do vento nas proximidades do aeroporto de Faro e durante a fase de aproximação para a pista 11 do voo MP 495.

Os resultados desta investigação constam dos relatórios CR93080C "*Windshear Analysis using flight data from the DC-10 crash at Faro Airport*" e CR94238 C "*Analysis of additional flight data of the DC-10 accident at Faro Airport.*" (Anexo 4)

Do estudo efectuado foi concluído:

1. As condições meteorológicas existentes no aeroporto de Faro apresentavam características de turbulência.

2. A aeronave atravessou uma descendente (*downburst*) na fase final de aproximação, da qual saiu a cerca de 700 pés de altitude sem efeitos prejudiciais à excepção do início de oscilações nos parâmetros de voo.

3. A cerca de 1 Km da cabeceira da pista, a aeronave atravessou mais dois microbursts classificados como pequenos. O último microburst provocou variações do vento, com rotação de vento de frente para vento de cauda, com uma intensidade que poderia ter activado o sistema de alerta de cisalhamento do vento se a aeronave estivesse para tal equipada.

4. O cisalhamento do vento encontrado assumiu valores que, momentaneamente, excederam os limites de performance da aeronave.

5. A resposta das manetes de potência nos últimos 10 segundos foi normal.

Presume-se que foram retardadas para a posição de reduzidas (*idle*), apesar do sistema de aceleração automática (ATSC) se encontrar ligado.

6. Do estudo adicional sobre o comportamento do sistema de aceleração automática (ATSC) foi concluído:

6.1 - A instabilidade longitudinal no eixo de pitch, na velocidade e na potência iniciou-se quando o piloto automático estava ainda engatado no modo *Vertical Speed* (VS) e foi desencadeada pela ascendente vertical associada ao primeiro *downburst*. A estabilidade longitudinal agravou-se durante a fase do voo em que o modo CWS esteve engatado.

6.2 - O funcionamento do sistema de aceleração automática (ATSC) aparentou-se normal no tocante ao controlo da velocidade.

A compensação de rajada do ATSC aparentou funcionamento normal. Da análise, pode concluir-se, que na fase final da aproximação, o piloto aos comandos (PF), provavelmente accionou as manetes de potência no sentido de as reduzir e, provavelmente, induzido por um comando inicial do ATSC para reduzir potência. Também o facto de a partir daí as manetes de potência terem permanecido na posição de "*flight idle*" terá sido provavelmente devido à acção do copiloto.

6.3 - Momentos antes da aterragem o vento cruzado era superior aos limites estabelecidos para a aeronave.

6.4 - A passagem do modo CWS para voo normal, momentos antes da aterragem, poderá ter contribuído para o arredondamento abrupto seguido de aterragem dura, devido ao facto de a técnica de aterragem com o modo CWS ligado, e a técnica de aterragem manual serem consideravelmente diferentes. Esta passagem do modo CWS para manual foi provocada pelo comando de asa direita para cima do piloto à esquerda (PNF), comando esse que foi contrariado pelo piloto aos comandos (PF).

6.5 - Foram evidenciados indícios de atraso no funcionamento dinâmico do sistema ATSC, que poderá ter contribuído para a instabilidade dinâmica longitudinal.

6.6 - A informação do vento, obtida do sistema Area Nav de bordo, estava afectada de erro, pelo facto de não ter em conta, para o cálculo do vento, a informação de ângulo de *slideslip* que apresentou valores apreciáveis na fase de aproximação.

1.17 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

1.17.1 Informações sobre a MARTINAIR

1.17.1.1 Considerações Gerais

A Martinair era detentora de um certificado de Operadora emitido pelo Rigksluchtvaartdierst Holandês, tendo a sua base principal no aeroporto de Amesterdão – Holanda.

A companhia está autorizada a operar voos não regulares de passageiros e carga nas condições estabelecidas no Basic Instruction Martinair Flight Operations Manual, Route Operations Manual, Operational Instructions e regulamentação oficial Holandesa.

O treino das tripulações é efectuado na KLM segundo o programa aprovado pelo RLD.

O departamento Holandês RLD responsável pela fiscalização da Martinair está localizado em Hoofddorp, Holanda.

1.1 7.1.2 Procedimentos Operacionais

A companhia dispõe de um Manual de Operações de Voo (BIM) e do “DC-10 Aircraft Operations Manual”, onde se encontram estabelecidos os procedimentos operacionais da companhia.

Por ser pertinente para a investigação realçam-se alguns dos procedimentos:

1.17.1.3 Martinair Flight Operation Manual (BIM)

Na secção 1, interessa realçar o parágrafo 1.2.5-03 que estabelece a obrigatoriedade do comandante receber um briefing meteorológico antes de cada voo.

1.2.3-03 Company aspects

In addition to the legal aspects the captain shall:

- . *Receive a meteorological briefing before each flight.*
- . *Give loading instructions when required.*
- . *Ensure an ATC flight plan is properly made and submitted at least 30 minutes before scheduled departure time.*
- . *Ensure all required ship's documents are valid.*
- . *Ensure all necessary flight safety equipment is on board.*
- . *Ensure all necessary navigation material is on board.*
- . *Check the flight order and receive a briefing from “Afdeling Logistiek” on the flight, to avoid misunderstandings or mistakes.*
- . *Ensure a flight safety briefing is given.*
- . *Exercise supervision on the correct wear of uniform and a correct appearance of all crew members.*
- . *Check all available latest information (e.g. “Opdrachten en Mededelingen aan bemanningsleden”, navigational changes, NOTAM's, amendments to manuals, etc.) before each flight.*

- . State work periods for each flight crew member, when additional crew members form part of the operating crew.
- . Ensure all passengers and dead load are on board, when a departure is planned well in advance of the scheduled departure time.
- . adhere to flight techniques and operating procedures as laid down in the respective aircraft operating manuals.
- . Continuously check that the progress of the flight is according to flight plan and take those actions necessary, when not in accordance.
- . Check in time, weather conditions at destination and alternates.
- . Give route and progress information to the passengers.
- . Be responsible for the welfare of the passengers and shall instruct his crew members accordingly.
- . Brief the cabin crew via the cabin supervisor before and during the flight on any pertinent aspects of interest to the cabin crew.
- . Inform before arrival the company at Schiphol or the handling companies at other stations equipped with a company frequency about ETA, technical condition of the aircraft (Schiphol coded), particulars about passengers or cargo, requests for special attention or equipment, etc..
- . Check that all parts of the "Journaal" are completed and signed after arrival.
- . Ensure that Martinair or the appropriate handling company knows where the crew stays and can be reached, in case of a "night" stop.

e o parágrafo 1.2.1-01 que estabelece que o comandante poderá delegar as suas atribuições, permanecendo contudo responsável

"A captain may delegate his duties, but he remains responsible."

Na secção 2, interessa realçar o parágrafo 2.1.1 referente ao Flight Plan

2.1.1 Flight Plan

The law requires that a flight shall not be commenced unless the captain has satisfied himself that:

- . the aircraft is airworthy.
- . the instruments, equipment and documents, as prescribed in the aircraft operations manual and in BIM 1.4 and 1.5 for the particular aircraft and type of operation to be undertaken, are on board and in good order.

- . *the aircraft maintenance log, technical flight report or aircraft technical report and the maintenance release certificate are completed and signed*
- . *all available information appropriate to the intended operation, including all available current weather reports and forecasts, indicate that the flight can be completed as planned*
- . *the load to be carried is distributed and secured in accordance with pertinent instructions and safety regulations*
- . *the flight can be conducted safely in accordance with the operating limitations as laid down in this manual and the aircraft operations manual*
- . *the operational flight plan has been completed in accordance with BIM2.1.2*

To indicate that the flight will not be commenced unless the items mentioned above have been checked, the captain is required by law to sign the following statement printed on the flight plan:

“I certify compliance with BIM 2.1.1”.

o parágrafo 2.4.1 02 C referente à política da companhia para o abastecimento de combustível:

c. *Trip Fuel*

Fuel required to fly from the aerodrome of departure to the planned destination, based on “Planned Operating Conditions” This amount shall include fuel for take-off, climb, cruise, descent, approach and landing.

Na secção 3, interessa salientar o parágrafo 3.4.1 em que é definida a política da companhia relativamente ao CREW-COORDINATION. «*During critical phases of the flight, however, there may not be time to wait for response and the only alternative will be to take immediate control of the aircraft. If this action is considered necessary, the captain shall fully take-over control while calling out “My Controls”. Changes in e.g. power settings, flight instrument set-up, configuration, shall not be made without informing the PF, as this may lead to uncoordinated.*

Os parágrafos 3.4.3.01 e 3.4.3.02 relativos à operação do piloto automático e ATSC.

3.4.3 AUTOMATIC FLIGHT

01 General

To minimize cockpit workload and thus to increase the safety level, optimum use of the autopilot and its sub modes and autothrottles as far as permitted per Aircraft Operations Manual, is strongly recommended during the whole flight regime.

The following general regulations apply:

- the autopilot shall be regarded as the primary means of aircraft ~ control during turbulence.*
- Below 2500 ft above terrain the PF shall have his thumb near the disconnect button in order to be able to disconnect immediately when necessary.*
- At least one pilot shall always be in a position to take over manually at any time and without delay in case of a malfunction, therefore at least one pilot shall be seated with his seat belts fastened at all times during flight.*
- The aircraft shall be properly trimmed for the intended configuration and speed before the autopilot is switched on; it shall remain trimmed during the next operation, for which purpose the trim indicators shall be checked regularly.*

: Apart from standard crew co-ordination procedures, the pilot (PF) will ask the co-pilot (PNF) for settings and selections of instruments and systems during manual flying. When the autopilot is engaged the pilot (PF) may make settings and selections of the Flight Guidance and Control System himself, while keeping the co-pilot (PNF) informed about these actions or mode changes.

- During approach, all control actions shall be followed with hands and feet on the controls by the PF, in order to resume manual control immediately after a disconnect.*
- When conducting an automatic approach/landing the vital function of both pilots is to monitor instruments and annunciators, and to be alert to take over immediately when circumstances dictate so.*

02 Use of autopilot and autothrottle

- Compared with the manual approach/landing technique, use of the autopilot/autothrottle has the following advantages:
 - . speeds and ILS beams can be flown with a higher accuracy.**

- . lower cockpit workload, permitting better monitoring
- . in marginal weather conditions a better decision making process is obtained.

- Maximum use of autopilot and autothrottles is required for ILS approaches provided that:

- . the performance of the relevant airborne and ground systems is satisfactory
- . the localizer can be intercepted at an adequate distance from the runway
- . no restrictions to autopilot use are indicated on the approach chart.

- It should be realized that in weather conditions of CAT 1 or better a number of factors such as:

- . protection area not assured to be clear
- . close sequencing of aircraft
- . switch over time of ground aids
- . quality of ILS signals

may influence performance of aircraft autoland systems in a negative way.

Therefore it is essential that the pilot flying is prepared to take immediate action in case of a significant deviation from the desired flight path and, if necessary, make a (Auto) GO-around.

o parágrafo 3.1.1-06 referente aos procedimentos de crew cooperation

3.1.1-06 Crew co-operation and monitoring

If a captain is not satisfied with the manner in which a pilot under his command handles the flight, verbal instructions will normally be sufficient to remedy the situation.

During critical phases of the flight, however, there may not be time to wait for response and the only alternative will be to take immediate control of the aircraft. If this action is considered necessary, the captain shall fully take-over control while calling out "My Controls"

o parágrafo 3.1.7 que estabelece as regras e recomendações de operação em situação de ocorrência de WINDSHEAR.

3.1.7 -Approach

If a windshear in the approach area is expected or known to exist:

- . use speed increment as indicated in the AOM*
- . consider the use of a reduced landing flap setting, runway length permitting*
- . use autopilot and autothrottle, if possible*
- . monitor Inertial/Omega data, IAS, rate of descent, pitch and power, closely for early shear recognition.*

Do not make large power reductions until beginning of the flare.

Delay approach or divert if severe thunderstorms are present in the approach area.

- Reporting

If a wind shear has been encountered, this should be reported immediately to ATC.

Reports should include altitude and amount of shear.

Na secção 4, interessa salientar o parágrafo 4.1.2 que estabelece os pesos standards para passageiros e tripulantes:

4. 1.2 STANDARD WEIGHTS FOR PASSENGERS AND CREW

With regard to seat allocation and aircraft loading the following categories of passengers can be specified:

- . Adults: A passenger is considered an adult as from the 12th birthday*
- . Children: A passenger is considered a child as from the 2nd up to the 12th birthday*
- . Infants: A passenger is considered an infant up to the 2nd birthday*

The following standard passenger weights shall be used for payload calculations and load sheet preparation.

These weights are in accordance with the new JAA/RLD regulations.

The standard weights to be used depend on the number of seats installed in the aircraft. However, the following weights apply for the Martinair aircraft independent of the actual cabin configuration.

- 747, DC-10, 767 and A310 on holiday flights:
adults (male or female): 76 kg

- 747, DC-10, 767 and A310 on all flights except holiday flights:
adults (male or female): 84 kg

1.17.1.4 DC-10 Aircraft Operations Manual

Na secção 3 interessa realçar o parágrafo 3.1.17 que estabelece os procedimentos de operação com um inversor de impulso inoperativo

- *Thrust Reversers* *One fan thrust reverser may be unserviceable provided:*
- *Aircraft shall not depart a station where repair or replacement can be made.*
 - *The unserviceable fan thrust reverser is secured and stowed according to MAI78-00-01*
 - *When dispatching from a wet or contaminated runway, the thrust used for take-off shall not be less than full A rating*
 - *Asymmetric thrust reverser configuration does not seriously affect directional control due to the runway conditions at destination and/or alternate airports*
 - *Anti-skid system is in Phase IVi configuration*

O parágrafo 3.3.1-04 e 3.3.5-04,05 que estabelece a utilização dos sistemas automáticos de voo

3.3.1-04 USE OF AUTOMATIC FLIGHT GUIDANCE AND CONTROL SYSTEMS

Full use should be made of the autopilot and autothrottle systems whenever possible. Operate with an autopilot in CMD and both autothrottles ON. During manual flight, operate with CWS engaged and both autothrottles ON, except if otherwise dictated per procedure. When the aural warning starts, approaching a desired ALT or FL LVL, check that the correct speed is set in the ATS speed readout.

3.3.5-04 CEW CO-ORDINATION AND MONITORING

Use of Auto Flight System

The primary method of executing an approach, regardless of weather conditions, is by means of the autopilot(s) and autothrottles. To avoid inadvertent autopilot disconnection by overpowering, hold the controls lightly.

Division of duties

During every approach and landing, monitoring of instruments is essential. At the same time, in a see to land operation, looking out is necessary. None of the following instructions relieves the crew of the duty to scan for conflicting traffic, weather conditions permitting.

O parágrafo 3.3.5-05 que estabelece os procedimentos relativos ao ARRIVAL CREW BRIEFING.

3.3.5-05 ARRIVAL CREW BRIEFING

The PF shall give the arrival crew briefing preferably before starting the descent. It shall be completed or confirmed in response to the applicable item on the approach checklist.

The crew briefing shall at least cover the following items:

- *Any deviation from the standard AOM procedures.*
- *Applicable minimum altitudes.*
- *Type of approach/landing and landing flap setting to be used.*
- *Approach profile, descent limit and, for non-precision approaches, rate of descent and MAPt.*
- *Missed Approach Procedure.*
- *Runway condition and landing distance (if marginal).*
- *Taxi-in route.*
- *Set-up of NA V-equipment.*
- *Operational impact of local situation, weather and aircraft deficiencies, if not yet covered.*

O parágrafo 3.3.5-08 que estabelece os procedimentos para as NON-PRECISION APPROACHES.

3.3.5-08 NON-PRECISION APPROACHES

General

Non-Precision Instrument Approaches are approaches without electronic glide slope guidance. When an ILS facility is used for a non-precision approach, set the G.SLOPE switch to OVRD before entering the warning envelope to avoid nuisance warnings. For approach stabilization apply only slight variations on the target rate of descent.

- It is strongly recommended to use the AP in CMD until the runway/approach lights can be used as reference for line-up and glide path.

The minimum height to change from CMD to CWS is 500 ft HAT.

The minimum height to change from CMD to OFF is 150 ft HAT.

- Start descent 0.5 NM before, and timing at point "D".

- The PNF occasionally goes head up, and goes fully head up after his call "APPROACHING MINIMUMS".

O parágrafo 3.7.1-06 estabelece as limitações relativas à componente máxima do vento.

06 MAXIMUM WIND COMPONENTS (include. gusts)

<i>- Take-off and Landing:</i>	<i>Crosswind</i>	<i>30 kt</i>
	<i>Tailwind</i>	<i>30 kt</i>
<i>- Autoland:</i>	<i>Headwind</i>	<i>25 kt</i>
	<i>Crosswind</i>	<i>15 kt</i>
	<i>Tailwind</i>	<i>10 kt</i>

For restrictions due to runway conditions and weather minima refer to AOM 3.7.3 - weather Limitations. These restrictions are always overriding.

Na secção 6 interessa realçar:

o parágrafo 6.4.2 estabelece as ACTUAL LANDING DISTANCE para as condições de travagem GOOD, MEDIUM e POOR.

O parágrafo 6.4.3-01 estabelece as velocidades de aproximação e aterragem.

Na secção 7 interessa realçar:

O parágrafo 7.1.1 que estabelece o procedimento da companhia para o calculo do regime de potência de LONG RANGE CRU ISE.

O parágrafo 7.2.1-02 estabelece as directivas operacionais da companhia respeitante ao STANDARD FUEL ALLOWANCES.

1.17.2 Informação sobre o Controle de Tráfego Aéreo

1.17.2.1 Generalidades

A organização do espaço aéreo de Faro compreende a Área Terminal de Faro e a zona de Controle de Faro. A sua identificação, limite e órgãos ATS, são as seguintes:

ÁREA TERMINAL DE FARO:

Limites Laterais: 340.0N 00732.0W, arco de círculo em 35 MN de raio centrado no VOR/DME VFA (370043N 0075826W) no sentido dos ponteiros do relógio para 373545N 0075600W – 3725.0N 00752.0W – 3725.0N 00726.0W – fronteira Portugal /Espanha – 3707.5N 00723.3W – 3650.0N 00723.0W – para a origem com exclusão da CTR de Faro dentro destes limites.

Limite Superior:	FL 115
Limite Inferior:	300 M GND/MSC
Classificação Espaço Aéreo:	C
Órgão que presta serviço:	Aproximação de Faro

ZONA DE CONTROLE DE FARO:

Limites Laterais:	Um círculo de 5 MN de raio centrado no ponto de referência do Aeródromo (ARP 370046N 0075753W)
Limite Superior:	2000ft (600m)
Limite Inferior:	GND
Classificação Espaço Aéreo:	C
Órgão que presta serviço	Torre e Aproximação de Faro

Vinte e quatro horas por dia são assegurados os serviços de Controle de Tráfego Aéreo, Informação de Voo e Alerta.

Os Serviços de Tráfego Aéreo de Faro são assegurados por dois órgãos:

- Controle de Aeródromo
- Controle de Aproximação

Dispõem dos seguintes meios de comunicação:

- AR/TERRA

Serviço de Controle de Aeródromo:	118.200 Mhz
Serviço de Controle de Aproximação:	119.400 Mhz
Emergência:	121.500 Mhz

- Serviço Móvel Terrestre: 159.750 Mhz
- Telefones directos para o Centro de Controle de Lisboa
- Telefones da rede interna PBX e rede externa directa
- Sistema de teleimpressor da rede AFTN ligado à central de Lisboa para recepção e emissão de mensagens ATS.

Todos os meios de comunicação dispõem de registo automático, à excepção dos telefones da rede interna do Aeroporto e da rede externa.

As bancadas de controle para as posições de Aeródromo e Aproximação, dispõem, para cada posição, de um relógio digital, um visualizador de ventos WAD 21 M, um visualizador integrado do 510, um visualizador de alcance visual da pista (RVR), consola de comando dos emissores principais, telefone com linha directa para o Centro de Controle Regional de Lisboa e telefone para as redes interna e externa.

Na parte central da bancada de controle está instalado um teleimpressor receptor da rede AFTN e um terminal da base de dados da Torre para tratamento dos planos de voo, impressão de fitas de progresso de voo e mensagens.

A bancada de controle dispõe ainda de dois emissores receptores de emergência de 720 canais e de um emissor receptor para comunicações de superfície.

No lado oposto da bancada de controle, está instalada a consola de comando das luzes de pista e os comandos de emergência e prevenção.

1.17.2.2 Procedimentos Operacionais

Informação Meteorológica

O Centro Meteorológico de Faro fornece à Torre, através de visualizadores instalados nas posições de Aeródromo e Aproximação, a informação integrada referente a alcance visual das pistas, vento (vento instantâneo; ou vento médio de período 2 minutos ou de período 10 minutos; vento mínimo e vento máximo), altura da base das nuvens, acertos altimétricos QNH e QFE, temperatura do ar e ponto de orvalho. Uma unidade visualizadora instalada em cada posição fornece as indicações de vento.

Informação Aeronáutica

A Torre de Controle de Aeródromo recebe os NOTAM's respeitantes às condições do aeródromo e das ajudas rádio ou visuais associadas ao mesmo e respeitantes aos procedimentos relacionados com a circulação em terra, descolagem, aproximação e aterragem nos espaços dentro dos quais assegura a prestação de serviço de Controle de Tráfego Aéreo.

Procedimentos de Coordenação

Não existem procedimentos locais de coordenação entre a Torre e a Aproximação.

Comunicação do Movimento de Aeronaves ao Serviço de Operações Aeroportuárias

A Torre de Controle de Aeródromo fornece, através de sistema informatizado, ao Serviço de Operações Aeroportuárias, a informação pertinente para as aeronaves a chegar e para as aeronaves a partir.

Alterações do Estado de Acção dos Serviços de Socorros

A alteração do estado de acção do Serviço de Socorros é, em princípio, provocado pela Torre de Controle de Aeródromo através do sistema luminoso e sonoro instalado para o efeito, ou através de telefones ou intercomunicadores em UHF.

O Serviço de Socorros está em estado de prevenção sempre que existam aeronaves em aproximação ou prontas a partir e até que a última aeronave em aproximação aterre, estacione ou pare os motores, sendo a activação ou desactivação da prevenção da responsabilidade do controle.

Manuais

Não existe Manual de Aeródromo e Aproximação.

A informação local específica necessária para a prestação de serviço de Controle de Aeródromo e Aproximação encontra-se publicada em Instruções de Serviço diversas.

1.17.2.3 Ocorrências significativas nos Serviços de Controle de Tráfego Aéreo, durante a fase final do voo MP 495

Comunicações do APP relacionadas com a separação das aeronaves MP461 e MP495 relativamente ao TP120		
Hora Padrão UTC	Origem	Relato ATS – CVR
07:09:49	MP495	APPROACH MARTINAIR FOUR NINE FIVE GOOD MORNING SEVENTY FIVE DME AND OUT OF TWO FOUR ZERO FOR LEVEL SEVEN ZERO
07:09:58	APP	MARTINAIR FOUR NINE FIVE GOOD MORNING CONTINUE AS CLEARED REPORT APPROACHING FLIGHT LEVEL SEVEN ZERO YOU ARE PRESENTLY NUMBER TWO NO DELAY EXPECTED RUNWAY ONE ONE
07:12:33	TP120	UH TO HOLDING POINT RUNWAY ONE ONE VIA PAPA READY TO COPY
07:12:38	APP	CLEAR TO LISBON DIRECT CAPARICA FLIGHT LEVEL ONE SIX ZERO THE SQUAWK ALPHA THREE THREE SIX
07:12:46	TP120	PORTUGAL ONE TWO ZERO CLEAR TO LISBON DIRECT CAPARICA FLIGHT LEVEL ONE SIX ZERO AND SQUAWK THREE THREE SIX ZERO
07:12:55	APP	READ BACK CORRECT
07:13:23	APP	MARTINAIR FOUR SIX ONE CONFIRM PASSING ALTITUDE AND DISTANCE
07:13:26	MP461	OUT OF EIGHT FIVE FOR FOUR THOUSAND FEET PRESENTLY OUT OF TWO ZERO NAUTICAL MILES

07:13:34	APP	ROGER
07:14:36	MP461	MARTINAIR FOUR SIX ONE UH COULD WE UH PROCEED UH APPROXIMATELY FIVE MILES OVER LEFT TO AVOID [BUILD UP}
07:14:47	APP	AFFIRM CONFIRM YOU'RE FLYING UH DOWN THE UH INS TO FIVE MILES FINAL
07:14:56	MP461	UH NEGATIVE PROCEEDING FIVE MILES LEFT TRACK TO AVOID BUILD UP
07:15:01	APP	OK SO REPORT PASSING ABEAM OVERHEAD FOR A VOR DME PROCEDURE
07:15:07	MP461	UH WE'LL PROCEED OVERHEAD WHEN WE ARE CLEAR AND WE HAVE PRESENT OUT OF SIX ZERO FOR LEVEL UH CORRECTION FOR FOUR THOUSAND FEET AND WE ARE ONE FOUR NAUTICAL MILES OUT
07:15:20	APP	ROGER SIR REPORT OVERHEAD FOR STARTING THE VOR/DME PROCEDURE OUTBOUND RADIAL ONE TWO FIVE SORRY TWO SIX NINE
07:15:26	MP461	ROGER OUTBOUND TWO SIXTY NINE CALL YOU OVERHEAD MARTINAIR FOUR SIX ONE
07:16:48	APP	ONE TWO ZERO LINE UP IS APPROVED
07:16:49	TP120	ONE TWO ZERO CLEAR TO LINE UP RUNWAY ONE ONE
07:18:15	APP	MARTINAIR FOUR SIX ONE CONFIRM DISTANCE
07:18:19	MP461	UH APPROACHING OVERHEAD TWO AND HALF MILES OUT FOUR THOUSAND FEET

07:18:23	APP	ROGER CLEAR FOR A VOR DME APPROACH RUNWAY ONE ONE TWO SIX NINE OUTBOUND REPORT LEAVING FOUR THOUSAND
07:18:32	MP461	ROGER I'LL CAL YOU LEAVING FOUR THOUSAND AND OUTBOUND TWO SIX NINE
07:18:39	APP	MARTINAIR FOUR NINE FIVE CONFIRM DISTANCE TO RUN
07:18:42	MP495	DISTANCE TO RUN IS TWO SIX AND WE ARE OUT OF NINE ZERO FOR SEVEN ZERO
07:19:03	TP120	FARO PORTUGAL ONE TWO ZERO READY FOR GO RUNWAY ONE ONE IF POSSIBLE REQUEST LEFT TURN OUT AFTER TWO THOUSAND FEET
07:19:11	APP	OK BE ADVISED WE HAVE A DC TEN COMING FROM UH NORTHEAST DESCENDING TO SEVEN ZERO
07:19:24	TP120	COPIED CONFIRM WE ARE CLEAR FOR TAKE OFF
07:19:27	APP	JUST A SECOND MARTINAIR FOUR SIX ONE CONFIRM PASSING OVERHEAD
07:19:29	MP461	AFFIRMATIVE AND LEAVING FOUR THOUSAND FEET TO TWO THOUSAND
07:19:33	APP	CONFIRM UH JOINING TWO SIX NINE RADIAL
07:19:36	MP461	AFFIRMATIVE MARTINAIR FOUR SIX ONE
07:19:40	APP	PORTUGAL ONE TWO ZERO I SUGGEST TO AVOID RESTRICTIONS A RIGHT TURN TO BE OVERHEAD ABOVE SIX ZERO
07:19:47	TP120	UH ROGER RIGHT TURN PORTUGAL ONE TWO ZERO

07:19:51	APP	THE WIND TWO SORRY ONE FIVE ZERO TWO FOUR KNOTS CLEAR FOR TAKE OFF RUNWAY ONE ONE RIGHT TURN TO BE OVERHEAD ABOVE SIX ZERO
07:20:03	TP120	ROGER RIGHT TURN TO BE OVERHEAD ABOVE SIX ZERO CLEAR FOR TAKE OFF RUNWAY ONE ONE PORTUGAL ONE TWO ZERO
07:20:10	APP	MARTINAIR FOUR NINE FIVE DESCEND TO FOUR THOUSAND FEET TO BE BELOW SIX ZERO AT LEAST TEN DME
07:20:15	MP495	ROGER BELOW SIX ZERO AT TEN DME DOWN FOUR THOUSAND FEET
07:21:05	MP495	FOUR NINE FIVE IS OUT OF SIX ZERO
07:21:09	APP	FOUR NINE FIVE ROGER NEXT REPORT PASSING OVERHEAD TURNING OUTBOUND RADIAL TWO SIX NINER FOR FUTHER CLERANCE
07:21:17	MP495	WILL CALL MARTINAIR FOUR NINE FIVE
07:22:05	APP	PORTUGAL ONE TWO ZERO AIRBORNE AT TWO ONE REPORT PASSING OVERHEAD
07:22:11	TP120	ONE TWO ZERO WILCO
07:22:16	MP495	MARTINAIR FOUR NINE FIVE MAINTINING FOUR THOUSAND
07:22:20	APP	FOUR NINE FIVE CONFIRM DISTANCE
07:22:22	MP495	ONE ONE

07:22:24	APP	ROGER NEXT REPORT OVERHEAD
07:22:28	MP495	WILCO FOUR NINE FIVE
07:23:17	MP495	APPROACH FROM FOUR NINE FIVE THE DEPARTING TRAFFIC IS OUT OF FOUR THOUSAND NOW
07:23:23	APP	ONE TWO ZERO CONFIRM PASSING ALTITUDE
07:23:26	TP120	WE ARE EIGHT ZERO JUST ON THE MIDDLE OF A THUNDERSTORM
07:23:38	TP120	THIS IS I ASKED A LEFT TURN OUT THANK YOU ONE TWO FIVE FIEV ONE TWO ZERO
07:24:34	APP	MARTINAIR FOUR NINE FIVE ONCE PASSING OVERHEAD JOIN OUTBOUND RADIAL TWO SIX NINE INITIAL DESCENT TO THREEE THOUSAND FEET
07:24:42	MP495	WHEN OVERHEAD AT TWO SIX NINE RADIAL AND DOWN TRHEE THOUSAND
07:25:57	MP495	FOUR NINE FIVE IS OVERHEAD LEAVING FOUR THOUSAND FOR THREE THOUSAND

1.17.2.4 Treino dos Controladores de Tráfego Aéreo

A instrução e treino dos Controladores de Tráfego Aéreo foi efectuada no Centro de Formação da ANA, EP, onde são ministrados cursos de CTA's aprovados e supervisionados pela Direcção-Geral da Aviação Civil.

Anteriormente à formação da ANA, EP, a instrução e treino dos Controladores de Tráfego Aéreo era efectuada pela Direcção Geral da Aeronáutica Civil, através de cursos realizados de acordo com os requisitos da ICAO.

Curso Básico de Controle e Aeródromo

Aos candidatos à obtenção da licença de Controlador de Tráfego Aéreo, são-lhe ministrados conhecimentos teóricos e práticos, baseados no Manual de Instrução – Doc. 7192 - AN/857, Parte D-2 e no “Standard Training Syllabus” – 052 – Controle de Aeródromo.

Os conhecimentos teóricos são complementados com conhecimentos práticos e simulador, para Controle de Aeródromo inerente à obtenção da licença de Controlador de Tráfego Aéreo. No final de cada curso o aproveitamento de cada instruendo está sujeito à homologação pelo júri, constituído para o efeito.

Esta homologação é feita com base em testes escritos, orais e práticos.

Após o instruendo ter superado as provas escritas, orais e práticas, é colocado na Torre de Controle de Aeródromo em regime de estágio supervisionado por um Controlador de Tráfego Aéreo qualificado naquele órgão.

Logo que seja considerado apto pelo Controlador que acompanha o estagiário, será ainda sujeito a testes finais por um júri de avaliação, onde terá que demonstrar que satisfaz as normas estabelecidas no Anexo 1 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional.

Qualificação de Controle de Aproximação

Aos candidatos à iniciação e qualificação de Controle de Aproximação, são-lhe ministrados conhecimentos teóricos e práticos, de acordo com o Manual de Instrução – Doc. 7192-AN/857, Parte D-2 e no “Standard Training Syllabus Approach” (Terminal), complementado com as matérias do âmbito do “Standard Training Syllabus” -Controle Regional.

Instrutores

A DGAC reconhece e aprova o programa de formação de instrutores e monitores responsáveis pela preparação dos candidatos a Controladores da ANA,EP em todas as fases da carreira profissional.

Proficiência

A revalidação pela DGAC de uma licença de Controlador de Tráfego Aéreo é feita pela apresentação na Direcção de Pessoal Aeronáutico, da Declaração de Aptidão, onde o chefe do órgão no qual o Controlador desempenha funções, indica se possui ou não experiência recente e se se encontra apto para o desempenho das funções inerentes às qualificações que possui.

Quando o Controlador de Tráfego Aéreo não se encontra apto, deixa de desempenhar os privilégios da sua licença.

A retoma do exercício dos privilégios da licença é condicionada ao cumprimento de um período de estágio, sob supervisão de um Controlador de Tráfego Aéreo qualificado no órgão respectivo e na obtenção da Declaração de Aptidão, declarando-o apto.

1.17.3 Informação sobre o Plano de Voo Plano de Voo Operacional

O plano de voo operacional elaborado para o voo MP 495 é do tipo computadorizado (Anexo 1).

Não foi detectada qualquer anomalia no que concerne à elaboração do plano de voo.

1.17.4 Distância de Aterragem (Landing Data Chart)

De acordo com a informação do vento que o Controle de Aproximação transmitiu ao voo MP 495 a tripulação elaborou, o cartão de parâmetros

(Landing Data Chart) de acordo com os procedimentos estabelecidos no AOM.

Do cartão de parâmetros constatou-se que os valores inscritos relativos ao peso estimado à aterragem (EST LW) e ao peso actual à aterragem (ACT LW) eram correctos face aos valores do plano de voo operacional e ao valor do combustível remanescente constante do Aircraft Flight Log.

No respeitante ao valor da “bugspeed” a utilizar e considerando as condições de vento transmitidas pelo controle de Aproximação considerou-se correcta a adopção da velocidade V_{ref} de 139 kts.

Por declarações do comandante a velocidade introduzida na “*Speed Window*” do ATS terá sido de 144 kts ($V_{ref} + 5$).

Esta Comissão constatou, que após o acidente, a velocidade que estava introduzida na “*Speed Window*” era de 139 kts.

A política da companhia preconiza a utilização preferencial de configuração para a aterragem com 50° de flaps e foi esta a opção da tripulação.

Considerando os valores de vento e rajada transmitidos pelo controle de Aproximação à tripulação, não era mandatária a inclusão de factor de correcção de vento, superior ao mínimo de 5 kts prescrito no AOM.

A “Actual Landing Distance” constante do cartão de parâmetros considerou-se correcta, de acordo com as informações de que a tripulação dispunha.

A distância referente às condições de travagem POOR, excede o comprimento da pista disponível para a aterragem (LDA) e, mesmo para condições MEDIUM, o valor calculado e inscrito no cartão de parâmetros fica apenas ligeiramente aquém da LDA.

Considerando as condições efectivamente existentes em Faro na altura do acidente, esta comissão calculou as distâncias reais de aterragem para condições de travagem MEDIUM e POOR de acordo com os procedimentos do AOM.

Os valores obtidos para as condições MEDIUM e POOR excedem o valor do comprimento de pista disponível para a aterragem.

Dos elementos inscritos no cartão de parâmetros há a salientar que o valor do vento aí inscrito é próximo do constante do Metar das 04:00 UTC e da previsão das 04:00 às 13:00 UTC.

Os valores inscritos são correctos face aos valores do plano de voo operacional e ao valor do “fuel remaining” constante do Aircraft Flight Log.

1.17.5 Registos Radar

Os registos de posição radar do voo MP 495 foram obtidos da gravação do radar de Lisboa.

Neles foi possível determinar a trajectória da aeronave dentro da FIR de Lisboa e até ao ponto de impacto na pista.

A Comissão constatou não serem significativas as diferenças em posição e altitude relativas aos registos do DFDR e do AIDS.

Dos registos determinou-se que a aeronave, na altura do contacto com a pista, viria animada de uma razão de descida superior a 900 ft/minuto.

A Comissão determinou que este valor excede as limitações operacionais do DC-10, que, para condições de peso máximo à aterragem, é de 600 ft/minuto.

2. ANÁLISE

2.1 Considerações Gerais

A tripulação estava adequadamente certificada, de acordo com a regulamentação Holandesa, não se tendo constatado condicionantes físicas ou psíquicas passíveis de terem afectado a operação da aeronave.

A aeronave estava em condições de navegabilidade, de acordo com a regulamentação e procedimentos aprovados pelo Estado de Registo. Não foi evidenciada qualquer falha mecânica, anterior ao impacto com a pista, susceptível de pôr em risco a segurança da aeronave.

A Comissão foi levada a concluir que o funcionamento da aeronave era normal e que a rota seguida estava de acordo com o planeado e com as ordens emanadas pela tripulação.

As condições meteorológicas existentes desempenharam um papel importante no acidente, atendendo á ocorrência de turbulência, associada a fenómenos de cisalhamento de vento (*windshear*) a que a aeronave foi submetida na fase final de aproximação e aterragem.

Face aos factos estabelecidos a Comissão dirigiu a sua análise para os procedimentos da tripulação e do Controle de Tráfego Aéreo, para os factores meteorológicos e sobrevivência dos ocupantes.

2.2 Procedimentos da Tripulação

2.2.1 Preparação do Voo

No aspecto meteorológico a tripulação visitou o Centro Meteorológico do aeroporto de Amesterdão e segundo declarações do comandante era aparente que existia uma região de baixa pressão no mar, próximo da costa sul de Portugal e previam-se trovoadas isoladas e aguaceiros.

A pressão era de 1013 hPa e a temperatura de 15° C.

É prática corrente admitir a possibilidade da existência de fenómenos de cisalhamento do vento (*windshear*) se existirem trovoadas a menos de 15 MN do aeroporto, como é referido no Flight Crew Reference Guide 5.1.2 da Martinair.

2.2.2 Descolagem, Subida, Cruzeiro e Descida

Estas fases do voo processaram-se de forma rotineira, não se tendo registado qualquer anomalia durante as mesmas que tenha contribuído para o acidente.

2.2.3 Aproximação

A instabilidade longitudinal registada na parte final da aproximação, poderá ter induzido o piloto a reduzir manualmente a potência como uma forma de trazer a aeronave de novo à ladeira da aproximação ou com o objectivo de quebrar a sequência das oscilações, provavelmente resultantes de interacção entre o funcionamento dos sistemas automáticos, designadamente o ATSC, e a operação dos comandos, pelo piloto.

A instabilidade poderá ter sido originada, ainda na fase da aproximação em que a aeronave voava, com o piloto automático engatado (CMD), por uma ascendente associada ao primeiro dos downbursts que a aeronave atravessou.

Com a passagem à função CWS as oscilações sofreram um agravamento.

Muito embora o Controle de Aproximação de Faro não tenha comunicado à aeronave a probabilidade da ocorrência de fenómenos de cisalhamento do vento (*windshear*), nem a aeronave anterior tenha reportado esse tipo de fenómenos, afigura-se que o comandante como profissional experiente deveria estar alertado para a possibilidade da ocorrência deste tipo de fenómeno nas condições meteorológicas, que na altura prevaleciam na área do Aeroporto.

Admitindo uma situação de cisalhamento de vento (*windshear*) e aplicando os procedimentos do AOM, a “Landing Distance” para condições médias teria um acréscimo de 300 metros que somado ao valor inscrito no cartão de parâmetros para as mesmas condições, excedia em cerca de 255 metros o comprimento da pista disponível.

A informação do vento fornecido pelo sistema de inércia do Area Nav, 10 segundos antes da aterragem, era superior à última fornecida pelo Controle de Aproximação.

A componente de vento cruzado correspondente ao vento fornecido pelo Controle de Aproximação era de 14 Kts e a fornecida pelo sistema de Area Nav de 20 kts, e de acordo com o AOM a informação do Controle de Aproximação prevalece sobre a fornecida pelo Area Nav.

De acordo com os procedimentos do AOM as componentes de vento cruzado não deveriam exceder 15 Kts para condições de travagem MEDIUM e 5 Kts para condições POOR.

A adopção duma selecção de flaps a 35°, conforme recomendado nos procedimentos da companhia para situações de ocorrência de cisalhamento do vento (*windshear*), em lugar dos 50° utilizados, determinaria um acréscimo da LANDING DISTANCE.

A tripulação não adoptou procedimentos operacionais que tivessem em conta a probabilidade de ocorrência de cisalhamento do vento (*windshear*).

A decisão, de acordo com os procedimentos da companhia, compete ao comandante e o método de cálculo da Actual Landing Distance não tem carácter vinculativo.

A aeronave foi informada pelo Controle de Aproximação de Faro que a pista se encontrava alagada (FLOODED). Esta informação foi fornecida 4 minutos antes da aterragem.

Se a informação recebida tivesse sido correctamente interpretada, a Landing Distance obtida, por aplicação dos procedimentos do AOM, seria substancialmente aumentada excedendo o comprimento da pista disponível.

Verificou-se que o Manual de Operações da Aeronave (AOM) não utilizava os termos adoptados pela ICAO para descrever o estado da pista.

O Manual de Operações da companhia (BIM) recomenda fortemente que em caso de aproximação não estabilizada, a 500 ft (HAT), ou abaixo desse nível, a aproximação seja abandonada.

A instabilidade teve o seu início quando a aeronave se encontrava a uma altura rádio (RA) de cerca de 750 ft, tendo-se mantido na restante fase da aproximação.

O BIM não contém indicações minimamente objectivas relativamente aos parâmetros duma aproximação estabilizada, designadamente em caso de aproximação de não-precisão.

Contudo poderá questionar-se a decisão do comandante de não considerar a aproximação instável quando a razão de descida abaixo de 500 pés sofreu variações entre + 100 ft/minuto e - 1300 ft/minuto e também a sua passividade durante toda a aproximação.

Foi estabelecido que a razão de descida, da ordem dos 1000 ft/minuto excedeu os limites operacionais da aeronave que, de acordo com o AOM, para uma condição de peso máximo à aterragem é de 600 ft/minuto.

A reduzida velocidade ar calibrada (CAS) na fase final da aproximação foi factor contributivo para a razão de descida verificada, na medida em que não foi acompanhada por um aumento de ângulo de ataque susceptível de quebrar o afundamento.

O aumento do ângulo de ataque nestas circunstâncias poderia ter conduzido a aeronave a uma situação próxima da perda.

ocorrência da elevada razão de descida foi a circunstância dos motores terem sido reduzidos para IDLE à altura rádio (RA) de cerca de 150 ft, quando em circunstâncias normais, o autothrottle apenas iniciaria o RETARD MODE à altura rádio (RA) de 50 ft.

Excluída a hipótese de anomalia no sistema ATSC considerou-se como provável uma actuação nesse sentido por parte da tripulação.

A aeronave, segundo o estudo do NLR, ao sobrevoar a cabeceira da pista, encontrou uma componente de vento cruzado de 40 kts e uma componente de cauda de 10 kts, o que corresponderá, feitos os cálculos, a um vento de 2100 com 41 kts. Este facto é confirmado pelo vento registado pelo SIO à mesma hora na pista 11, que foi de direcção magnética 220° com 35 kts de rajada.

A preocupação da tripulação em não trazer velocidade excessiva, comprovada pelos registos das conversações do CVR, face às limitações ligadas ao comprimento da pista disponível para a aterragem e à instabilidade longitudinal registada na parte final da aproximação poderão ser razões explicativas para a prematura redução de potência para IDLE.

A informação transmitida pelo Controle de Aproximação, se correctamente interpretada, determinaria condições de travagem POOR, o que excederia a *LANDING DISTANCE AVAILABLE* (LDA) e a consequente redução do limite de vento cruzado.

O piloto aos comandos poderá ter sido sujeito a uma ilusão de óptica provocada por erro de refacção devido à situação de aguaceiros que a aeronave atravessou, criando a percepção de um falso horizonte mais baixo que o verdadeiro.

A contaminação da superfície alar, pela chuva, poderá ter sido factor contributivo para o acidente, através da degradação do coeficiente de sustentação.

Não foi quantificado o grau de redução deste coeficiente.

Poderá considerar-se até que ponto o comandante estaria de alguma forma psicologicamente motivado para concluir o voo conforme planeado.

Não seria fácil para o comandante tomar a decisão de divergir para o alternante, tendo em atenção que alguns minutos antes outro avião da mesma companhia tinha aterrado sem ter reportado qualquer problema.

É convicção desta Comissão que o comandante tinha consciência que existia água na pista, tendo instruído o co-piloto no sentido de efectuar uma aterragem que precavesse a hidroplanagem (aqua planing).

2.2.4 Operação do Piloto Automático e do Sistema ATSC

Foi estabelecido que a instabilidade longitudinal, afectando os parâmetros de atitude (pitch), velocidade e potência, teve o seu início ainda quando o piloto automático estava seleccionado em CMD na função VS (vertical speed) e inicialmente terá sido, provavelmente, ocasionada por uma corrente ascendente associada a um “microburst”, o qual terá levado o piloto automático a meter o nariz do avião em baixo com o objectivo de manter a velocidade vertical preestabelecida.

O comportamento do sistema ATSC revelou-se normal, tanto no respeitante à manutenção da velocidade como no respeitante à introdução automática de uma compensação para as rajadas, sendo provável que tenha havido uma intervenção do piloto no sentido de retardar manualmente a potência para IDLE, a cerca de 150 ft (RÃ).

A actuação do piloto, retardando manualmente a potência, poderá ter sido ocasionada por uma redução inicial feita pelo ATS e que o piloto poderia ter tentado complementar.

Foram encontrados indícios de atraso (lag) nas reacções do ATSC, que poderão ter contribuído para a instabilidade da aproximação.

A função CWS foi desligada a uma altura rádio (RA) de 80 ft quando deveria tê-lo sido, por decisão da tripulação, a uma altura não inferior a 150 ft acima da soleira da pista.

Foi estabelecido, que a passagem de CWS para desligado (OFF) não foi por decisão da tripulação e terá previsivelmente resultado de actuações contrárias de aileron, por parte do co-piloto (PF) e do comandante (PNF), quando este último tentava pranchar o avião para a direita, no que foi contrariado pelo primeiro.

De acordo com o Manual de Operações de Voo (BIM) da companhia e do AOM do DC-10 a utilização dos sistemas automáticos de controlo de voo ATSC e CWS é obrigatória durante a aproximação, inclusive em condições de cisalhamento do vento (*windshear*).

A utilização dos sistemas ATSC e CWS, poderá ter tornado menos aparente, para os pilotos, a intensidade da turbulência a que a aeronave esteve submetida no decurso da aproximação.

A intervenção do comandante (PNF) no sentido de aumentar a potência foi tardia, não possibilitando quebrar a razão de descida excessiva.

2.3 Procedimentos do Controle de Tráfego Aéreo

A tripulação do voo MP 495 recebeu a informação do estado da pista, "FLOODED", fornecida às 0728:56 UTC pelo Controle de Aproximação e a fraseologia utilizada está de acordo com as normas da ICAO.

A informação meteorológica fornecida é analisada no parágrafo 2.5.

O Serviço de Controle de Tráfego Aéreo prestado aos voos TP 120, MP 461 e MP 495 apresenta várias irregularidades duas das quais graves:

- Resposta com um O.K. a uma informação do TP 120 de que estava pronto a descolar, O.K., que a ser aceite criaria um risco de colisão relativamente ao voo MP 461.

- O.K não aceite pelo TP 120 que pede confirmação de que estava autorizado a descolar.

- O pedido do TP 120 levou o Controlador a reconsiderar a autorização dada e a assegurar-se de que o MP 461 já não seria Tráfego para a descolagem do TP 120.

- A passagem do TP 120 a 4000 Ft, faz-se cerca de um minuto depois da descolagem para leste, estando o MP 495 igualmente a 4000 ft aproximadamente três minutos a nordeste do aeroporto.

2.4 Treino e Qualificação da Tripulação

A tripulação encontrava-se devidamente qualificada para o voo, sendo detentora de licenças e certificados médicos apropriados e válidos.

A instrução e treino dos tripulantes foi efectuada de acordo aos procedimentos da MARTINAIR aprovados pela Autoridade Aeronáutica Holandesa.

Da análise dos registos das verificações de proficiência a que foram submetidos nos anos de 1990, 1991 e 1992, não se encontraram falhas ou comentários dignos de registo.

Nos registos de treino em linha (*Route Training*) do copiloto, treino efectuado em finais de 1988, fazem-se observações relativamente às manobras de arredondamento e aterragem.

Desde aí não voltaram a ser registadas quaisquer outras observações, o que levou a Comissão a considerar essas observações como não tendo significado.

Os dois pilotos do voo MP495 foram submetidos ao treino para operação em condições meteorológicas adversas, incluindo de *WIND-SHEAR* e *MICROBURST*.

2.5 Factores Meteorológicos

2.5.1 O Sistema Integrado de Observação (SIO) que gere a informação meteorológica, recolhida pelos sensores, e a disponibiliza, em tempo real, à torre de controle do aeroporto, para informação aos voos, foi analisado pela Comissão que constatou a existência de deficiências de concepção do sistema que não permite registar toda a informação fornecida ao controle de tráfego aéreo, para uma posterior análise, em caso de ocorrência de um acidente ou incidente.

Assim, a Comissão constatou que a informação meteorológica obtida e visualizada de 10 em 10 segundos, só é registada de 30 em 30 segundos e não é registado o vento instantâneo, e as variações da direcção do vento conforme recomendação, da ICAO (Anexo 11), e da World Meteorological Organization.

O relógio do SIO apresentava uma diferença de um minuto e trinta segundos relativamente ao relógio do ATC, tendo a Comissão constatado não existirem procedimentos escritos de acerto dos relógios nem registo dos erros observados.

Esta situação levou a Comissão a proceder a um estudo de correlação da base de tempo do SIO com a base de tempo do ATC.

Foi constatado pela Comissão que, nem o organismo responsável pela prestação do Serviço Meteorológico Aeronáutico (INMG), nem a ANA tinham publicado normas e procedimentos de exploração do SIO, assim como um programa de calibração, que garantisse a boa qualidade da informação prestada, conforme é recomendação da World Meteorological Organization (WMO) e da ICAO (Anexo 3).

O protocolo de prestação de serviços meteorológicos celebrado pelo INMG e a ANA em 28 de Maio de 1992, é omissivo nestas matérias.

Os sensores instalados na pista 11 estão 7 metros acima do nível máximo recomendado e próximo de um talude, em escavação, também com 7 metros.

Poder-se-á questionar até que ponto a localização dos sensores da pista 11 poderá ou não contribuir para o fornecimento, ao SIO, de informações enfiadas de erro.

O Controle de Aproximação forneceu às aeronaves ventos instantâneos em vez de ventos médios, de período 2 minutos.

A Comissão procedeu a estudo dos ventos fornecidos ao voo MP495 e concluiu que esses ventos, mesmo sendo instantâneos não podiam ter sido ventos medidos na pista 11 mas sim na pista 29.

O controlador em serviço na posição de controle de Aproximação não transmitiu ao voo MP495 a rajada de 220° com 35 kts verificada na pista 11, entre as 0732:30 e as 0733:00 UTC, pelo facto do selector de pista do visualizador individualizado do vento estar seleccionado para a pista 29.

Na pista 29 só foi registada uma rajada de 230° com 34 Kts entre as 0734:30 e as 0735:00 UTC.

A ergonomia do equipamento é favorável à ocorrência de erros deste tipo. Está estabelecido nos documentos ICAO Anexo 3 e Anexo 11 e explicitado no documento ICAO Doc 9377 que logo que se utilize mais do que um sensor para obter observações representativas de um dado elemento (vários anemómetros) o órgão apropriado dos Serviços de Tráfego Aéreo deverá estar dotado de um indicador por sensor e cada indicador deverá ter um letreiro que identifique claramente o sensor a que está ligado, o que não se verifica na Torre de Faro.

O fenómeno meteorológico Manga de Vento registado na zona do aeroporto de Faro e frequente naquela região poderá estar associado a fenómenos de cisalhamento de vento (windshear).

O estudo do NLR evidenciou que o voo MP495 atravessou situações de MICROBURST.

No entender desta Comissão o Instituto de Meteorologia deveria proceder a estudo destes fenómenos na zona do aeroporto de Faro e divulgar a informação daí decorrente.

A Direcção Geral da Aviação Civil, como órgão regulador e fiscalizador deveria ter fiscalizado o cumprimento das normas e procedimentos internacionalmente estabelecidos, de forma a assegurar a qualidade do serviço prestado pelos serviços de Tráfego Aéreo.

2.6 SOBREVIVÊNCIA DOS OCUPANTES

2.6.1 Condicionantes Gerais

A taxa de sobrevivência do acidente foi condicionada por vários factores, quer no que concerne às características e circunstâncias do próprio acidente, quer no que concerne aos acontecimentos subsequentes.

Assim, presume-se pela tipologia das lesões encontradas e pelos parâmetros do avião, registados no momento do impacto, que o acidente seria em termos gerais sobrevivível (forças de inércia baixas), com uma zona limitada de maior mortalidade e/ou morbilidade, correspondente à zona de rasgadura principal da fuselagem.

A análise das causas de morte das vítimas, com 80% dos casos por queimaduras graves ou carbonização total, permite inferir que a sobrevivência foi extremamente condicionada pelo fogo pós-impacto que se propagou.

Das declarações dos sobreviventes pode-se igualmente inferir que as rupturas existentes na fuselagem permitiram a evacuação de muitos passageiros e tripulantes (nomeadamente a tripulação técnica) em zonas onde as portas estavam inoperativas ou tinham difícil acesso, sendo aspecto determinante na secção intermédia do avião, onde posteriormente se veio a dar a explosão dos tanques de combustível.

A cobertura adequada e precoce com água e espuma, pelos bombeiros, na parte traseira do avião, junto á porta 1 .4, impedindo a propagação de fogo na zona, bem como a apropriada condução das acções nessa secção, por parte da tripulação, orientando os sobreviventes, permitiu a evacuação por estas portas dos passageiros localizados na região traseira e intermédia do avião (30% do total dos ocupantes).

A circunstância fortuita da porta 1.3 ter sido projectada com o impacto permitiu a sua utilização pelos 2 únicos sobreviventes da fila 24, com graves queimaduras e provavelmente sem possibilidade de conseguirem outra forma de escape.

2.6.2 Tipologia das Lesões

Com o objectivo de melhor enquadrar as lesões sustidas pelos ocupantes e os factores condicionantes, relacionou-se a tipologia encontrada, com a localização no avião, as alterações estruturais (interior da cabine) e a evolução do acidente e das acções de evacuação e salvamento.

Foi efectuada, nesse sentido, urna selecção de feridos graves em diferentes localizações no avião, em que a tipologia encontrada foi comparada com a tipologia das vítimas fatais.

Pelas declarações dos sobreviventes foi possível estabelecer que imediatamente após o embate, o fogo penetrou na cabine transversalmente, da direita para a esquerda, na zona da asa direita, provocando queimaduras graves nos ocupantes aí localizados. Todos os sobreviventes entre as filas 22 e 30, com duas excepções, tiveram queimaduras diversas, oscilando entre 4 e 56 % da superfície corporal atingida, facto concordante com as tipologias encontradas nas vítimas mortais. Apenas os passageiros nos lugares 26 J e 29 E tiveram lesões traumáticas para além de lesões térmicas. Foi igualmente nas filas 26 e 27 que se registaram 2 mortes traumáticas (entre apenas 4 nesta zona) eventualmente provocadas por objectos soltos no interior da cabine ou por deformação estrutural da fuselagem.

A análise dos efeitos do impacto no interior da cabine sugere que as cadeiras não sofreram modificações significativas para além das referidas no capítulo respectivo (deformação), nomeadamente, arrançamento e fragmentação, com excepção das correspondentes às filas 14 a 17, localizadas na zona de ruptura da fuselagem. Também os cintos de segurança afigura-se terem resistido bem ao impacto, já que a maioria dos sobreviventes declarou tê-los apertados após a imobilização do avião.

Estes factos permitiram que, com excepção da zona central do avião se registasse um grau mínimo de incapacidade dos passageiros, possibilitando a sua evacuação em curto espaço de tempo.

Não sendo possível confirmar em absoluto a taxa de sobrevivência pós-impacto, a presença de alguns casos com níveis de carboxihemoglobina elevados nas vítimas fatais, parece sugerir que algumas das vítimas (em número não quantificável) teriam falecido por efeito do fogo e não por traumatismo directo. E igualmente admissível que por razões não determináveis estes passageiros teriam tido uma qualquer forma de incapacidade parcial (fracturas dos membros inferiores, perda de consciência) o que não permitiu a sua saída do avião em tempo útil, isto é, antes da explosão dos tanques de combustível.

Através das declarações dos sobreviventes nessa secção constatou-se que as bagageiras e algumas cadeiras se soltaram com o impacto, assim como houve deformação significativa do chão e tecto da cabine, podendo eventualmente ter provocado a incapacidade dos passageiros e que muitos deles não sabem como abandonaram o avião tendo sido transportadas por terceiros ou ejectados, o que vai de encontro à hipótese previamente equacionada.

Após a fractura do trem e antes da imobilização do avião, entre as filas 14 e 17, deu-se a ruptura principal da fuselagem, sendo grande número dos passageiros ejectados para o exterior (25%). Das seis vítimas fatais registadas nesta zona (fila 10 a 19), apenas 2 não foram devidas a traumatismo crânio encefálico ou raquidiano, sendo uma dessas por asfixia, o que sugere não ter sido a sobrevivência nesta secção significativamente condicionada pelo fogo pós-impacto.

A tipologia das lesões apresentada (fractura coluna nos passageiros sentados em 10 G, 19 G e 21 F e fracturas várias do 18 B e traumatismo torácico severo no 16 A) bem como as declarações de vários sobreviventes são compatíveis com a existência duma secção altamente “traumática”, com a sobrevivência condicionada pelo tipo e gravidade da lesão sustida.

2.6.3 Conclusões

A correlação dos elementos disponíveis (tipologia das lesões, evacuação, interiores de cabina) foi limitada na sua análise pelo facto da cabine posterior ter sido consumida pelas chamas impedindo uma observação mais minuciosa dos destroços.

Em resumo, pode-se concluir que o factor condicionante principal da sobrevivência neste acidente, basicamente sobrevivível, parece ter sido, como aliás é frequente e está documentado noutros acidentes, a evolução do fogo pós-impacto. Sem a propagação do mesmo e a explosão dos tanques de combustível é possível admitir-se que parte das vítimas fatais teria sobrevivido às lesões traumáticas sofridas, embora seja impossível quantificar essa taxa adicional de sobrevivência.

Não foi possível igualmente determinar até que ponto o facto de algumas das bagageiras e cadeiras se haverem soltado terem condicionado a possibilidade de escape em tempo útil dos passageiros nesta secção.

As mortes provocadas por traumatismo poder-se-ão considerar consequências naturais do acidente, não parecendo condicionadas por outros factores posteriores, nomeadamente o modo como foi prestada a assistência imediata aos sinistrados.

A evacuação, embora de um modo geral anárquica, decorreu rapidamente e foi eficaz na parte traseira do avião, onde a tripulação conseguiu dirigir parte dos sobreviventes para a porta 1.4.

A cobertura efectuada pelos bombeiros, com espuma lançada para a parte posterior da fuselagem, impediu de alguma forma a propagação das chamas, permitindo a evacuação de grande número de sobreviventes em razoáveis condições de segurança (a maioria dos passageiros das filas 28 a 41).

2.7 Combate ao Incêndio

2.7.1 Considerações Gerais

Os serviços de socorros dos aeroportos internacionais utilizam técnicas de combate a incêndios baseados na velocidade de resposta dos veículos de primeira intervenção para efectuar um primeiro ataque antes da chegada dos veículos de segunda intervenção, de maior capacidade.

A missão principal dos veículos de intervenção rápida será a de extinguir os focos incipientes ou atacar os fogos nascentes protegendo os caminhos de evacuação dos passageiros que já estiverem a abandonar a aeronave.

Quando os veículos de segunda intervenção chegam ao local, pelo menos um deles deverá ser posicionado junto ao nariz ou à cauda da aeronave, de modo a, longitudinalmente, cobrir a fuselagem ou o lado da fuselagem mais ameaçado pelo fogo.

Os restantes veículos de primeira ou segunda intervenção devem posicionar-se de modo mais apropriado às circunstâncias particulares do acidente, tendo sempre em consideração o objectivo principal de assegurar a protecção aos passageiros através da manutenção de caminhos de evacuação.

Neste acidente, a Comissão constatou que foi plenamente atingido aquele objectivo, apesar das condições atmosféricas extremamente adversas.

No entanto de entre as vítimas mortais encontraram-se duas com valores significativamente elevados de carboxihemoglobina, o que permite admitir a sua sobrevivência pós-impacto, não tendo o incêndio sido completamente extinto em tempo útil, devido às dificuldades de posicionamento, movimentação e reabastecimento das viaturas e à chuva intensa que diminuiu a eficácia do principal agente extintor.

2.7.2 Tempo de Resposta

O estado de prontidão e o conseqüente tempo de resposta foram adequados, tendo sido atingidos os objectivos operacionais, quer em tempo quer em caudais de espuma, de acordo com as recomendações da ICAO.

É de salientar que aqueles objectivos operacionais estão definidos para condições óptimas de pavimento e visibilidade, que não se verificavam na altura do acidente.

O acesso do quartel dos bombeiros à pista, constituído por um caminho de pavimento não revestido com apenas 3,5 metros de largura, apresentava-se muito enlameado e escorregadio, devido a deficientes condições de drenagem da área.

2.7.3 Posicionamento e Ataque ao Incêndio

A secção posterior da fuselagem imobilizou-se em posição não muito distante do eixo da pista. (cone de cauda a 82 metros)

A faixa de segurança que ladeia a pista apresentava-se compactada numa distância de 75 metros ao eixo da pista, de acordo com as recomendações da ICAO correspondentes ao código de referência do aeródromo de Faro.

Os condutores das viaturas T15 e dos dois T12, apercebendo-se do estado de alagamento do terreno, avançaram apenas cerca de 10 metros para além da faixa compactada e drenada.

Esta posição das viaturas junto à cauda da aeronave, embora contra o vento e longe das asas e do caixão central, onde estão localizados os depósitos de combustível, contribuiu para a elevada sobrevivência dos passageiros, da parte posterior da fuselagem. (Anexo 14)

Os operadores das três viaturas lançaram o espumífero, em jacto concentrado, segundo uma direcção longitudinal em relação à fuselagem posterior, procurando alcançar, contra o vento e à distância de cerca de 30 metros, o centro dos destroços.

Constatou-se a pouca eficácia do agente extintor resultante da diminuição da viscosidade do espumífero em condições de chuva intensa.

A viatura Protector que procurou posicionar-se mais perto do foco principal do incêndio (secção central da fuselagem) e simultaneamente em posição mais favorável ao vento, ficou atolada, após ter evitado uma vala de drenagem que se encontrava a cerca de 50 metros a leste dos destroços.

O operador do canhão optou pelo lançamento de espuma em modo disperso, cobrindo, além da asa esquerda, toda a parte esquerda da fuselagem central e posterior, protegendo os sobreviventes e os bombeiros.

Constatou-se que todas as viaturas que, na segunda actuação, procuraram um posicionamento mais adequado ao vento e mais próximo dos tanques de combustível da aeronave, ficaram imobilizadas nos terrenos alagados na faixa de segurança, (à excepção da viatura nº 2 que furou) devido à ausência de acessos de emergência alternativos, conforme recomendação da ICAO.

2.7.4 Reabastecimento

A operação de reabastecimento de água revelou-se de tal modo demorada, para as três viaturas que a efectuaram, que, independentemente das dificuldades de reposicionamento posteriormente verificadas, constatou-se que no momento em que regressaram ao local do incêndio já muito dificilmente poderiam ter uma acção eficaz no combate e salvamento.

Constatou-se que a demora das viaturas, foi devida a não estar previsto, no poço de reabastecimento, um dispositivo de acoplamento rápido da mangueira do poço ao tanque da viatura, o que obrigou o operador a sair da cabina, ligar as bombas submersas, subir ao tanque da viatura aí permanecendo até ao fim do reabastecimento.

Constatou-se que duas viaturas se encontraram no poço de reabastecimento, não podendo ser abastecidas em simultâneo pelo facto das bombas submersas não terem sido dimensionadas para uma situação deste tipo.

As duas bombas existentes têm um caudal unitário de 750 litros/minuto, insuficiente para reabastecer, em tempo útil, duas viaturas de capacidade unitária de 12.000 litros.

2.8 PLANO DE EMERGÊNCIA

2.8.1 Geral

Se se atender às condições ambientais particularmente adversas e à hora a que ocorreu o acidente, pode concluir-se que as operações de accionamento e posterior desenvolvimento do Plano de Emergência decorreram satisfatoriamente, tendo-se verificado não só uma rápida intervenção no ataque ao incêndio, como também a concentração, em cerca de 45 minutos, de um elevado número de recursos humanos e materiais para as operações de salvamento e evacuação hospitalar.

No entanto, por dificuldades de comunicação e insuficiências do próprio Plano de Emergência, nunca se chegou a constituir funcionalmente o Centro Operacional de Emergência, gerando, conforme se analisa nos parágrafos seguintes, ineficiências nas acções de direcção, coordenação e apoio às várias entidades envolvidas.

2.8.2 Execução do Plano de Emergência

A identificação do Plano de Operações correspondente à situação “Acidente ou Iminência de Acidente com Aeronave”, na área do aeroporto ou suas vizinhanças, foi correctamente efectuada, tendo accionamento e o desenvolvimento das primeiras fases do plano decorrido sem quaisquer reparos. Assim, no início da emergência, a actuação

disciplinadora do Serviço de Socorros e da Coordenação do S.O.A. permitiu manter uma certa ordem no desenrolar das operações.

Seguidamente o plano prevê que os membros do Centro de Operações de Emergência – C.O.E. – sejam avisados e que, progressivamente assumam a direcção e coordenação das operações. No entanto, apesar de relatórios sectoriais afirmarem que os seus membros foram avisados, na prática verificou-se que o COE não chegou a funcionar como equipa de apoio, coordenadora e dirigente das acções das várias entidades envolvidas. As suas intervenções, como se depreende da audição do canal de emergência, foram sempre pautadas por acções desgarradas e sem disciplina nas comunicações.

Também o Posto de Comando Móvel – PCM – funcionou, pelo menos na primeira meia hora, na pessoa do Chefe do Departamento de Socorros. Depois, por falta de apoio do COE começaram a aparecer vários elementos da Torre de Controle, SOA, Bombeiros municipais e ainda o Chefe da Torre de Controle, Director e Subdirector do Aeroporto.

A situação descrita fez transferir para o Chefe do Departamento de Socorros a coordenação de uma série de tarefas de apoio em detrimento da execução de outras que, no Plano de Operações, lhe estavam especificamente destinadas.

Estão neste caso a deslocação da Torre de Iluminação Autónoma e das viaturas de apoio aos postos de triagem e primeiros socorros. Esta última viatura - ambulância - deveria ainda ter conduzido para o local do sinistro o enfermeiro do posto de socorros da aerogare.

O chefe dos socorros é ainda, segundo o Plano, responsável pela constituição de um “Posto de Reunião de Sinistrados”, em tenda.

Nenhuma destas actividades foi completada em tempo útil, tendo sido virtualmente impossível agrupar os passageiros devido ao pânico gerado pelas explosões do combustível, o que levou a maior parte dos sobreviventes a abandonar o local do acidente pelos seus próprios meios, transferindo indevidamente para o posto de socorros da aerogare o primeiro apoio médico aos sinistrados.

Embora a não implementação de uma zona de triagem e respectivas prioridades no local previsto, não tivesse, neste acidente, implicações significativas na taxa de sobrevivência, um acidente com outras repercussões ao nível da tipologia das lesões, nomeadamente lesões traumáticas graves ou hemorragias severas, teria muito provavelmente, acentuada influência negativa na sobrevivência.

Face ao exposto, considera-se absolutamente necessário que sejam testadas novas metodologias nos futuros exercícios sectoriais de constituição e funcionamento do Centro Operacional de Emergência, simulando não só este Plano de Operações, mas outros em que o empenhamento de meios exteriores torne as instruções de coordenação fundamentais para a mobilização e actuação de todas as entidades envolvidas. Particularmente devem ser estabelecidas rotinas de comunicações activadas logo que se declara e identifica o tipo de emergência.

Por outro lado, em caso de acidente com uma aeronave de grande capacidade (*wide body*) torna-se clara a impossibilidade de os Serviços de Socorros, com a actual dotação dos turnos, poderem cumprir atempadamente as tarefas que lhe estão atribuídas neste Plano de Operações a que se juntam as dificuldades de reabastecimento de água, já referidas.

2.8.3 Considerações sobre o Plano de Emergência

2.8.3.1 Considerações Gerais

O plano de emergência do Aeroporto de Faro, foi elaborado com base num modelo conceptual comum, segundo as recomendações da Comissão FAL/SEC para os planos de contingência e também com base nas directivas da ICAO.

Embora globalmente o plano em vigor esteja organizado em consonância com as recomendações existentes e compreenda os diversos planos de operações previstos, haverá algumas áreas onde o mesmo necessitaria de ser melhorado e completado.

Numa análise efectuada aos aspectos descritos no Airport Emergency Planning da ICAO (Doc 9137 - AN/898 - Part 7) observam-se algumas discrepâncias e insuficiências em relação aos procedimentos reco –

mendados pela ICAO, que poderão ter contribuído para que alguns dos pontos descritos no plano existente não fossem activados ou tivessem uma eficácia menor que a desejada.

Ainda que estas insuficiências tivessem apenas influência relativa no resultado final da operação de emergência que decorreu em Faro no acidente em causa, é de admitir que se as condições, a localização, o tipo de acidente e lesões sofridas pelos ocupantes e a hora do mesmo fossem outros, o grau de eficácia poderia ter sido menor.

2.8.3.2 Aspectos Pontuais a Equacionar

Treino das Equipas de Socorro e Salvamento

Dado que na maioria dos casos serão os elementos destas equipas (bombeiros, pessoal do aeroporto) os primeiros a chegar ao local do acidente e durante bastante tempo poderão ser os únicos presentes, é fundamental que os mesmos sejam capazes de realizar um dos objectivos prioritários que é o apoio imediato aos feridos graves, sem o qual rapidamente estes se tornarão fatalidades.

Nesse sentido, e como não existia médico permanente no Aeroporto, devem existir pelo menos 2 elementos/turno (identificados) com treino de manobras de ressuscitação cardiopulmonar e primeiros socorros, passíveis de efectuar esta função se necessário.

O treino específico deverá ser repetido regularmente para manutenção da proficiência e deverá haver listas dos indivíduos adequadamente treinados.

Serviços médicos de apoio (3.6 e 3.7 do Doc.9137/AN 898)

Como não existe médico fixo no Aeroporto, e a criação da equipa médica é da responsabilidade do H.D. Faro, torna-se necessário, e seguindo as recomendações contidas no referido Manual da ICAO, definir no plano nomes e funções dos médicos e enfermeiros envolvidos e todos os hospitais passíveis de fornecer apoio específico e di-

ferenciado nomeadamente nas áreas de neurocirurgia, queimados e cirurgia torácica.

Assim não existe, como seria desejável, uma lista de médicos (e substitutos) a deslocar de imediato para o local do acidente para coordenar a triagem e o transporte para o hospital. Essa lista deverá nomear o coordenador médico responsável que poderá ser igualmente o Oficial de transporte. Ele será responsável por todos os contactos entre o local do sinistro e hospitais envolvidos.

O plano deverá igualmente conter uma lista de hospitais adstritos, identificando as suas capacidades específicas, localização e acesso, aspecto considerado mandatório pela ICAO.

Os hospitais envolvidos, em especial o Hospital Distrital de Faro, deverá ter elaborado um plano de contingência para a mobilização de equipas médicas o mais rapidamente possível.

Meios de Transporte (3.11 do Doc.9137/AN 898)

No sentido de mobilizar rapidamente meios de transporte, quer dos sinistrados, quer dos elementos envolvidos nas diversas operações de socorro e salvamento, é recomendável definir no plano os meios existentes, através do respectivo inventariado.

O plano deverá conter explicitamente todos os equipamentos (autocarros, ambulâncias, carros de bombeiros, veículos de manutenção e apoio) disponíveis e a quem cabe a responsabilidade de os transportar/movimentar, para que se verifiquem o mínimo possível de tempos mortos nas acções a empreender.

Relações com a protecção civil (3.13 do Doc.9137/AN 898)

Dado que as emergências previstas no plano existente podem implicar (ou normalmente implicam) mobilização de meios e envolvimento da protecção civil local, as formas de cooperação e pré planeamento deverão ser integradas e explicitadas de forma concreta no plano, conforme recomendações existentes na ICAO.

Outros aspectos gerais de pré planeamento
(3.14, 3.18 e 3.19 do Doc.9137/AN 898)

Todos os acordos de mútuo auxílio com entidades eventualmente a envolver nas operações, nomeadamente corporações de bombeiros, serviços policiais e de segurança e serviços médicos, devem estar firmados por escrito, segundo modelo apresentado no apêndice 5 do Manual.

Para uma gestão adequada das relações com a comunicação social e as partes envolvidas, deverá estar previamente definido um Oficial de Informação que filtre a informação a ser fornecida, evitando declarações diversas extemporâneas que possam vir a perturbar a investigação em curso.

Finalmente é recomendável a existência na área de um centro de apoio mental para apoio psicológico às situações de choque pós traumático nos sobreviventes, familiares ou pessoal diverso envolvido na emergência.

Material disponível para a operação de emergência
(9.3 e 9.5 do Doc.9137)

Não tendo sido estabelecido área de triagem e prioridade de assistência aos sinistrados, não foi necessário catalogar os mesmos em termos de gravidade das lesões sustidas.

Recomenda o Manual da ICAO nesta matéria que os sinistrados deverão ser definidos com talões coloridos, simples e de rápida aplicação, estandardizados. Segundo o aconselhado deverá haver 4 cores, vermelho para a primeira prioridade, amarelo para a segunda, verde para a terceira e preto para os mortos.

Nesta área de socorros imediatos, para os sinistrados de primeira prioridade em situação de risco de vida eminente, deverá haver uma ou mais ambulâncias totalmente medicalizadas e adaptadas a situação de emergência, com capacidade de ressuscitação cardiopulmonar e ventilação assistida provisória, onde os feridos graves poderão ser estabilizados até serem transferidos para a unidade hospitalar adequada.

Material médico exigível para disponibilidade contínua no aeroporto

A lista de material médico existente deverá constar do plano de emergência em vigor, sendo função do tipo de aeroporto e do tipo de aviões que nele operam.

Assim, um aeroporto como o de Faro, onde operam aviões “widebody”, deveria seguir as orientações sugeridas na lista 3-1 do apêndice 3 do Manual. Dos materiais constantes dessa lista, salienta-se:

- 100 macas
- 10 colchões para imobilização de fracturas de coluna
- 50 talas insufláveis e 50 caixas de primeiros socorros
- 20 conjuntos de ressuscitação
- 2-3 electrocardiógrafos e ventiladores
- 300-500 sacos adequados para mortos

Todos estes materiais deverão ser regularmente renovados e repostos em caso de consumo, sendo a sua gestão efectuada pelo posto médico ou de socorros do aeroporto.

3. CONCLUSÕES

3.1 FACTOS ESTABELECIDOS

A aeronave estava em condições de navegabilidade e devidamente certificada para o voo em causa.

O peso e a centragem da aeronave encontravam-se dentro dos limites aprovados.

Não foram detectadas falhas de funcionamento da aeronave e seus sistemas que possam ter contribuído para a diminuição da sua segurança ou aumentado a carga de trabalho da tripulação durante a fase final do voo.

Os itens inoperativos, à partida do voo de Amesterdão, não afectavam a operação da aeronave.

A tripulação encontrava-se devidamente licenciada, qualificada e certificada para a operação da aeronave.

Os controladores de tráfego aéreo estavam devidamente licenciados e qualificados.

A tripulação e os controladores de tráfego aéreo tinham cumprido horários de trabalho respeitando os regulamentos vigentes.

As condições meteorológicas no aeroporto de Faro na madrugada e manhã do dia do acidente foram determinadas por uma depressão centrada, na altura do acidente, a cerca de 250 milhas náuticas a oeste-sudoeste do aeroporto de Faro e uma pressão de 1006 hPa no centro. A depressão que se estendia em altitude com um eixo praticamente vertical, transportava na sua circulação uma massa de ar marítimo muito húmido e instável, instabilidade que se estendia praticamente a toda a troposfera. No bordo sueste da depressão geraram-se faixas organizadas de convergência com bandas nebulosas onde se encontravam embebidos cumulonimbos de grande desenvolvimento vertical que atingiram sucessivamente a região do aeroporto de Faro. A dianteira de uma dessas faixas de convergência atingiu o aeroporto de Faro cerca das 07:30 UTC e às 12:00 UTC ainda afectava a região. Daí a ocorrência de trovoadas e aguaceiros fortes e até mesmo violentos, com uma variabilidade local do vento muito grande, ocorrendo então rajadas que poderão ter ultrapassado, na região do aeroporto, 40 nós. O vento médio soprou de sueste e su-sueste com intensidades médias de 10 a 17 kt que ocasionalmente, com a passagem de cumulonimbos, poderão ter ultrapassado os 20 a 25 kt. A visibilidade à superfície era de 6 a 9 km, reduzindo-se para valores de 2 a 4 km durante os períodos de precipitação mais intensa.

A previsão para o aeroporto de Faro válida para o período das 04:00 às 13:00 UTC, dava vento à superfície de 150° com 15 nós, visibilidade superior a 10 km, 3/8 de estratos a 500 pés mais 4/8 de cúmulos a 1200 pés mais 5/8 de estratocumulos a 2500 pés; temporariamente, visibilidade 6000 metros, aguaceiros fracos de chuva ou trovoada fraca ou moderada com chuva mas sem saraiva; intermitentemente, visibilidade superior a 10 km, trovoada moderada e 2/8 de cumulonimbos a 1800 pés.

Às 04:45 UTC o Centro Meteorológico para a Aeronáutica do Aeroporto de Lisboa enviou um SIGMET, válido entre as 06:00 e as 12:00 UTC, em que se previa turbulência de ar limpo moderada e localmente severa acima do FL 340 e trovoadas e forte formação de gelo na FIR de Lisboa. Este SIGMET não foi transmitido à aeronave.

Às 07:09:58 UTC o controle de aproximação de Faro transmitiu a seguinte informação meteorológica ao voo MP495: vento de 150/18 nós, visibilidade 2 500 metros, tempo presente trovoada, nebulosidade 3/8 a 500 pés mais 7/8 a 2 300 pés mais 1/8 de cumulonimbos a 2 500 pés, temperatura 16°, QNH 1013.

A aeronave atravessou, na fase de aproximação uma zona de turbulência associada a fenómenos de microburst e downburst que desencadearam instabilidade longitudinal da aeronave.

A utilização dos sistemas automáticos de voo (ATS + CWS), terá degradado a percepção da tripulação para a turbulência e instabilidade da aproximação.

A aeronave foi informada pelo Controle de Aproximação que a pista se encontrava alagada (*flooded*).

A tripulação não associou o termo "*flooded*" a más condições de travagem (*POOR*), por falta de actualização, à fraseologia ICAO, dos Manuais de operação e do treino da tripulação.

O Controle de Aproximação transmitiu às aeronaves vento instantâneo em vez de vento médio de período 2 minutos e vento da pista 29 em vez de vento da pista 11.

Às 07:32:15 UTC o controle de aproximação de Faro transmitiu a última informação de vento: vento 150/15 nós máximo 20 nós.

O Controle de Aproximação não transmitiu à aeronave informação do vento na pista 11 que atingiu 220° com 35 kts entre as 07:32:40 e as 07:33:30 UTC.

Às 07:33:20 UTC, ocorreu o acidente.

Às 07:35:30 UTC foi registado pelo SIO um aviso de cisalhamento de vento.

Cerca das 08:00 UTC, trabalhadores rurais assinalaram na zona do aeroporto um vento muito forte que se fez sentir ao longo de uma faixa estreita, que cortou o início da pista 11 de sul para norte, tendo destruído algumas estufas a sul e a norte da pista 11, e uma parte da vedação do aeroporto próximo dos sensores do vento da pista 11. Atribuíram essa destruição a um fenómeno local que é designado “manga de vento”, e que se afigura ter intensidade suficiente para afectar as operações de aterragem e descolagem no aeroporto de Faro.

A tripulação não integrou as informações resultantes da instabilidade e da degradação momentânea da visibilidade na fase final da aproximação, e tendo interpretado incorrectamente a comunicação do estado da pista (*flooded*), não tomou a decisão de abandonar a aproximação.

A 80 ft (RA) o piloto automático desengatou o modo CWS, aparentemente de forma não intencional. Não foi provado que a tripulação se tenha apercebido que a luz avisadora desta condição estivesse a sinalizar.

A função CWS do piloto automático foi desligada à altura rádio (RA) de 80 ft, de um modo aparentemente não intencional, quando deveria tê-lo sido, por decisão da tripulação, a uma altura não inferior a 150 ft acima da soleira da pista.

A 150 ft (RA) a potência foi reduzida para *flight idle* pelo ATS e mantida reduzida, provavelmente pela acção do copiloto. Em condições normais o retard mode do ATS inicia-se aos 50 ft (RA).

A redução prematura da potência, provavelmente agravou a razão de descida que atingiu valores que excederam os limites operacionais da aeronave. Não houve variação significativa da velocidade e direcção do vento nos últimos 20 segundos, de acordo com os valores registados no SIO.

A intervenção do comandante durante toda a aproximação, afigura-se demasiadamente passiva e, no caso do aumento final da potência, tardia.

A fractura do trem de aterragem principal direito foi devida à conjugação da elevada razão de descida com a correcção de abatimento presente no instante do contacto com a pista.

Os sensores do vento da pista 11 estão colocados a 17 metros acima do nível da pista junto a um talude em escavação com 7 metros de altura, situado entre os sensores e a pista.

O vento médio é determinado por uma média escalar das direcções e intensidades do vento no período considerado e não por uma média vectorial.

O relógio da meteorologia (SIO) apresentava um atraso de minuto e meio relativamente ao relógio padrão do ATC.

Não existiam procedimentos escritos para o acerto do relógio do SIO. O registo do SIO não arquiva toda a informação meteorológica disponível nas posições de controle da Torre.

Não existe acordo escrito entre o Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica e a Empresa Pública Aeroportos e Navegação Aérea, sobre a exploração da informação fornecida pelo Sistema Integrado de Observação (SIO).

A definição de responsabilidades relativamente à calibração dos sensores meteorológicos é interpretada de forma diferente pela ANA e pelo I.N.M.G.

Não existem, na Torre de controle, visualizadores independentes para cada uma das zonas cobertas por cada par de sensores.

Os visualizadores de vento não dispõem de indicação clara da zona coberta pela informação apresentada.

Não existiam procedimentos escritos de rendição de turno, que incluam lista de operações a efectuar antes de iniciar o serviço, bem como durante o turno, de forma a assegurar a correcção da informação apresentada.

Não estavam publicadas Práticas Operacionais ATS que visassem diminuir a possibilidade de ocorrência de erros humanos.

Não foi constatado que a Direcção Geral da Aviação Civil, nos termos da alínea o) do Artigo 3º do Decreto-lei 242/79, tenha fiscalizado o cumprimento das normas aplicáveis ao funcionamento dos Serviços de Tráfego Aéreo do aeroporto de Faro.

A actuação dos bombeiros do aeroporto foi dificultada pelas condições dos acessos ao local do acidente.

O incêndio iniciou-se pela rotura dos tanques integrais da asa direita imediatamente após o impacto com a pista.

A sobrevivência foi condicionada pelo fogo que deflagrou e se propagou após o impacto.

O acidente era globalmente sobrevivível.

A acção dos bombeiros contribuiu de forma significativa para a sobrevivência dos ocupantes da secção posterior, mantendo livres as escapatórias.

O Plano de Emergência foi accionado de forma adequada, sendo o seu posterior desenvolvimento afectado por deficientes instruções de coordenação.

O equipamento médico de apoio à emergência existente no aeroporto de Faro quando do acidente, foi inadequado nalgumas áreas de intervenção.

3.2 CAUSAS

A Comissão de Inquérito determinou que as causas prováveis para a ocorrência do acidente foram:

— A elevada razão de descida na fase final da aproximação e na aterragem efectuada sobre o trem direito, que excedeu as limitações estruturais da aeronave.

— O vento cruzado, que excedeu as limitações da aeronave, ocorrido na fase final da aproximação e na aterragem.

A combinação destes dois factores determinou esforços que excederam as limitações estruturais da aeronave.

Foram factores contributivos para o acidente:

- A instabilidade da aproximação.
- A redução prematura dos motores, com a manutenção dessa condição, provavelmente devido à acção da tripulação.
- A incorrecta informação do vento fornecida pelo Controle de Aproximação.
- A não existência de um dispositivo de luzes de aproximação
- A incorrecta avaliação, por parte da tripulação, do estado da pista.
- O modo CWS, do piloto automático, ter desengatado a cerca de 80ft (RA), passando a aeronave para controle manual numa fase crítica da aterragem.
- A actuação tardia da tripulação no sentido de acelerar os motores.
- A degradação da sustentação provocada pelos intensos aguaceiros.

4. RECOMENDAÇÕES

São recomendações desta Comissão:

- 4.1** Que sejam revistos os procedimentos actuais referentes à operação do ATS e CWS durante as fases de aproximação e aterragem, especialmente em condições atmosféricas desfavoráveis.
- 4.2** A Martinair deverá rever o seu Manual de Operações de Voo (BIM) no sentido de:
- 4.2.1** - Rever os procedimentos de aterragem ou descolagem, por forma a definir, se, e em que condições estas manobras devem ser executadas pelo copiloto, sempre que as condições meteorológicas sejam adversas e/ou os parâmetros operacionais marginais.
 - 4.2.2** - Rever os procedimentos operacionais relativos à operação do inversor de impulso do motor 2, por forma a definir uma política clara sobre a matéria.
- 4.3** Que seja reavaliado, pela Martinair, o treino das tripulações no referente a “*windshear*”, designadamente no que concerne ao reconhecimento da possibilidade e da existência desse fenómeno.
- 4.4** Que a Empresa Pública Aeroportos e Navegação Aérea instale no Aeroporto de Faro um sistema de luzes de aproximação visando facilitar a percepção, por parte do piloto, em condições de visibilidade reduzida, de desvios em relação ao eixo da pista.
- 4.5** Que a Empresa Pública Aeroportos e Navegação Aérea publique procedimentos para a exploração pelo Controle de Tráfego Aéreo, da informação fornecida pelo Sistema Integrado de Observação.

- 4.6** Que seja registada e arquivada, para fins de investigação de acidentes e incidentes, toda a informação meteorológica disponível na Torre de Controle de Aeródromo.
- 4.7** Que a Empresa Pública Aeroportos e Navegação Aérea institua um conjunto de “Práticas Operacionais ATS”, tendentes a minimizar a ocorrência de erros humanos.
- 4.8** Que sejam instalados na Torre de Controle visualizadores de vento de acordo com as recomendações internacionais.
- 4.9** Que os sensores de vento da pista 11 sejam instalados de acordo com as recomendações internacionais.
- 4.10** Que os ventos médios fornecidos pelo SIO sejam alterados para médias vectoriais.
- 4.11** Que o Instituto de Meteorologia estude e divulgue o fenómeno meteorológico localmente designado “MANGA DE VENTO”.
- 4.12** Que seja estabelecido acordo escrito entre a Autoridade Meteorológica e a Autoridade ATS, definindo os serviços a prestar e as responsabilidades de cada uma dessas autoridades na área da Meteorologia Aeronáutica.
- 4.13** Que a Empresa Pública Aeroportos e Navegação Aérea:
- 4.13.1** - Proceda ao melhoramento dos acessos de emergência do quartel dos bombeiros à pista, crie acessos alternativos e melhore a drenagem dos terrenos das faixas de segurança.
- 4.13.2** - Proceda à remodelação do sistema de abastecimento de água das viaturas de combate a incêndios.
- 4.13.3** - Reveja e adapte os Planos de Emergência dos aeroportos nacionais, de acordo com as recomendações da ICAO.

- 4.14** Que sejam criadas condições que permitam realizar inspecções aos Serviços de Tráfego Aéreo da Empresa Pública Aeroportos e Navegação Aérea.

Lisboa, 31 de Outubro de 1994

O PRESIDENTE DA COMISSÃO DE INQUÉRITO,



Luís Alberto F. Lima da Silva

APÊNDICE

COMENTÁRIOS:

- NETHERLANDS AVIATION SAFETY BUREAU (NASB)
- NATIONAL TRANSPORTATION SAFETY BOARD (NTSB)

Comments of the Kingdom of the Netherlands, by the Aviation Safety Board, on the Final Report of the Portuguese Government, concerning the Aircraft Accident with Martinair Flight MP495, a DC-10-30 CF, on December 21th, 1992 at Faro Airport, Portugal.

General

The Aviation Safety Board is of the opinion that the Portuguese report, in general, correctly reflects the course of events leading to the accident.

The Board agrees with the factual information and generally agrees with the analysis and the conclusions drawn from it.

The Board is of the opinion that the analysis of several aspects in the course of events should be expanded, in order to be able to accurately determine the probable causes of the accident and the contributing factors, for the purpose of learning the lessons and taking accident prevention measures. ~

In the following paragraphs the Board offers its views on the Analysis in the Portuguese report, concerning the Weather Aspects, the execution of the Approach and Landing, the Autothrottle System, the phraseology "Flooded", the Conclusions and Causes, and the Recommendations.

The Amended Conclusions, Causes and Recommendations with the changes, made by the Board are attached.

Weather aspects

The Board is of the opinion that the crew of *MP495* has been fully aware about the prevailing weather at Faro Airport, with the exception of the extreme conditions at the time of the accident.

Prior to the flight the Captain and First Officer (F.O.) were informed at the Schiphol Meteorological Office, about the weather enroute and at Faro. They were shown a satellite picture indicating a depression South-West of Portugal and isolated thunderstorms in the Faro region.

Enroute they received weather information from Bordeaux and Lisbon and during the Approach, Faro ATC informed them on the actual weather at Faro Airport. During the progress of the flight the reported weather did not change. The weather conditions mentioned in the forecast prior to the flight until the final part of the approach remained generally the same, with a reported wind of 150° with a speed of 15 knots, with gusts up to 20 knots only reported at the last moment.

The crew was aware of the presence of isolated thunderstorms and while in the initial approach phase they verified the position of the thunderstorms on their weather radar. According to their statements the closest echo was to the West of the airport, between 7 and 12 n.m. and some further activity far to the South, at least 50 n.m away.

The presence of the thunderstorm West of the field at about 8 n.m DMB was also evident from the increased turbulence encountered at that position, as recorded on the DFDR, and the crew's report of rain intensity and turbulence.

During their arrival overhead Faro the crew's impression of the weather was not changed by the appearance of the weather. When flying overhead Faro at 4000 *ft.* they were flying in the clear and could see the runway and some time later, the approaching Martinair MP461.

From the forecast and the prevailing weather the crew of MP495 did not expect the existence of windshear phenomena. In this context it should be remarked that the Portuguese AIP does not contain any warning for specific weather phenomena at Faro Airport.

Consequently, according to AOM procedures, the crew briefing incorporated a standard 50° flap landing, anticipating a wet runway. The Actual Landing Distance as calculated by the crew according to company regulations, was within the Available Landing Distance. With the reported wind: 150°, 15-20 knots, the crosswind component was within the limit of 30 knots for braking action "Good" and also within the limit of 15 knots for braking action "Medium".

The Captain, knowing the runway was wet, instructed the F.O. to make a positive touchdown, which is standard operating procedure to avoid aquaplaning.

The reported visibility in the approach was above 2000 m which is the minimum required visibility for a VOR approach.

The Captain stated that he had the runway in sight from about 1200 ft, which equals about 3-4 n.m. distance to the runway. Notwithstanding the varying rain intensity during final approach he could constantly see the runway lights and the Papi.

At around 250 ft the F.O. lost view on the runway lights due to the ram on his windshield. The Flight Engineer switched the windshield wipers to high, telling the F.O.: "You are at fast". This action obviously restored visibility as, according to the CVR, there was no further comment by either pilot.

During the final approach the Captain monitored wind readings of the Area NAV. This action is not required in the AOM procedures.

Furthermore, the AOM states that due to the inaccuracy of the Area NAV wind readings, the calculations of maximum allowable wind components for landing should be based on the tower reported surface wind.

The reported weather at Faro was not of exceptional concern to the crew, since, with the precautions they had taken in view of the wet runway, all conditions were within the operational limits of the aircraft.

They did discuss the missed-approach procedure, which is standard operating procedure. The Captain decided that in that case they would proceed directly to Lisbon. This decision was based on the better means of transport for the passengers available at Lisbon, in relation to Seville, which was the first nominated alternate.

The change of the weather occurred rather abrupt, at the moment that the aircraft was on short final at about 150 ft. With the - unexpected - arrival of a spearhead of an active frontal system from the South, wind direction and speed changed from the reported 150° -15 knots, max. 20 knots, to a wind of 220° knots, with 35-40 knots. The aircraft entered a heavy rain shower, as observed by a crew at the holding position.

The calculations of the NLR showed three areas of downburst/microburst activity along the aircraft approach path.

The first one, a downburst, which the aircraft crossed at about 700 ft, has been discussed in the Portuguese report.

The two others were microbursts, classified as small. The aircraft flew through the second one while descending from 600 *ft* to 300 ft. This microburst could have had an influence on the instability of the approach. The position of the third microburst was approx 1 km in front of the runway, with the aircraft descending from 200 ft to 110 ft. This microburst, according to the calculations made by NLR, caused headwind to tailwind changes of a magnitude which would have triggered a windshear alert system, if such a system had been installed in the aircraft. The NLR study also showed that the experienced windshear occasionally was beyond the aircraft performance limits, and that one such occasion took place when the aircraft was at about 150 ft altitude.

The Phraseology “Flooded”

During the final approach of MP461 and of MP495 the ATC controller reported: “The runway conditions are flooded”.

According to the ICAO document Doc 4444 (PANS-RAC), the ATC Controller, when informing the crew of the presence of water on the runway, can amongst others use the word “Flooded”, indicating that: “extensive standing water is visible”. This word should, if possible, be accompanied by a figure indicating water depth. The word «Flooded» however did not trigger the crew’s mind, and its significance was not realized by the crew.

According to the statement of the Captain he took it to mean that the runway was wet. In the AOM no reference is given to the word “Flooded”.

The AOM states that braking action is “Medium” with “Moderate to heavy rain on a clear runway” and “Poor” with “standing water”.

If the crew had understood the meaning of the word “Flooded”, they would have considered the braking action as “Poor”.

However, in view of the prevailing weather, with heavy rain at times, they applied the AOM tables for braking action “Medium”.

Approach and Landing

As has been discussed before, the crew, in view of the prevailing weather conditions, prepared for a 50° flap landing, on a wet runway. According to AOM procedures, the approach was flown with one autopilot and two autothrottle systems engaged. In the crew briefing the F.O. had indicated a “Manual Crew Coordination Procedure”, in which the F.O. would fly the aircraft and the Captain would monitor and look outside for visual cues.

During the crew briefing the F.E. had mentioned the various airspeeds to be maintained in the approach.

The reference speed V_{ref} was mentioned as 139 knots. After the accident the value in the ATS Speed Window was found to be 139 knots.

According to AOM procedures a Wind Correction Factor with a minimum of 5 knots should be added to this value, and this value (144 knots) should be inserted into the ATS Speed Window. The Captain was positive in his statement that he indeed had inserted 144 knots. His statement is confirmed by the DFDR registrations of CAS and Speed Error, indicating an average speed of 142 knots.

During the approach increasing oscillations took place in pitch, airspeed and engine power.

The Board agrees with the view in the Portuguese report concerning the initiation of the oscillations, which was most probably due to the effects of the first downdraft which the aircraft passed through.

The oscillations may have increased due to the influence of the second and third microburst along the aircraft approach path, as well as to the interaction of Autothrottle response and pilot control input.

These oscillations became quite large, but at no time did the values exceed the parameters mentioned in the AOM regarding speed, bank and position relative to the runway.

Only when the preset limits of the Ground Proximity Warning System are exceeded, the rate of descent during an approach is considered excessive, and in that case an autoprnt of the AIDS will take place.

Such an autoprnt did not occur, as evident from the AIDS registration.

It should be considered that the registrations of the DFDR concerning the Altitude Rate (Rate of descent) are not dampened. The registrations show the calculated rate of descent per minute at any moment, while actually the aircraft, due to its inertia, does not follow these excursions.

The flight path of the aircraft is more related to the indications of the IVSI (Instantaneous Vertical Speed Indicator) which indications are not registered in the DFDR or AIDS.

According to the crew statements the aircraft was correctly in the slot for landing, down to an altitude of 200 ft. The PAPI indication showed the aircraft to be on the correct glide path, with some minor corrections.

The problems started at 'around 150 ft where the ATS increased thrust to 102 %, the aircraft temporarily levelled off and the speed increased.

To all probability the aircraft encountered the third microburst which was calculated by NLR to be present there. Immediately thereafter engine thrust reduced to flight idle. The Board agrees with the Portuguese report that in all probability this thrust reduction was initiated by the ATS, with a follow-through by the F.O.

Engine thrust remained at flight idle. Although a malfunction of the ATS can not be sustained, the influence of the ATS computer logic is insufficiently known to determine whether the ATS should have reacted or not.

The Board agrees that to all probability an action of the F.O. resulted in the sustained flight idle thrust.

From approx. 150 ft to touchdown several occurrences took place.

- A bank to the left developed when the F.O. applied left rudder to decrab the aircraft. Both pilots took opposite corrective control wheel action simultaneously most probably causing the autopilot CWS mode to disengage;

- Airspeed dropped fast to below reference speed, as a consequence of the thrust reduction and the developing tailwind;
- A high rate of descent started, at approx. 80 ft radio altitude.

With the wings level again the aircraft was displaced rapidly to the left side of the runway, obviously by the abrupt change in wind direction and speed.

The Captain, startled by the sinking feeling, reacted by opening the throttles. Due to the rapidly developing situation his corrective actions (Opening the throttles and increasing pitch) were commenced when the aircraft had passed through 50 ft altitude, and consequently were too late to prevent a hard landing.

Disengagement of the autopilot CWS mode could have resulted in less pitch increase than could be expected from the control wheel input, as the crew was not aware that the CWS mode had disengaged. The reason that the crew was not aware of the disengagement could have resulted from the fact that the aircraft was in the final stage of the landing and the attention of the crew was focused on outside references and therefore missed the Autopilot red flashing warning light.

Obviously the crew tried to correct the situation and to bring the aircraft back to the runway centreline.

The aircraft touched down on the right hand main gear first, with a rolling motion to the right, a crab angle of about 11° , and a high rate of descent. Touchdown was on the far left side of the runway.

The failure of the right main gear truck beam was to all probability caused by the high torsional forces imposed on this truck beam by the combination of a large crab angle, a high rate of descent and touchdown on the aft right hand wheel first.

It should be mentioned that the registrations of the DFDR after touchdown are to be treated with caution, as their accuracy could be impaired. However, the Board fully agrees with the description of the movements of the aircraft after the impact.

**THE FOLLOWING PARAGRAPHS ARE A REPRINT FROM THE
PORTUGUESE REPORT, WITH THE CHANGES OF
THE AVIATION SAFETY BOARD ADDED IN SHADED TEXT.**

3. CONCLUSIONS

3.1. ESTABLISHED FACTS

- The aircraft was in an airworthy condition and was correctly certified for the flight.
- The weight and balance was within the approved limits.
- There were no indications of faults on the aircraft or its systems that could have contributed to the degradation of safety nor could have increased the workload on the crew during the final phase of the flight.
- The inoperative items at departure from Amsterdam, did not affect the aircraft operation.
- The crew was correctly licensed, qualified and certified for the operation of the aircraft.
- The crew and the air traffic controllers were working within the limits of the prescribed working and rest time regulations.
- The meteo conditions at Faro airport area were influenced by a depression centred at the accident time South West of Portugal with a pressure of 1006 hPa in the centre. The depression extended at altitude with an axis practically vertical, bringing into circulation a mass of very humid and unstable maritime air, with an instability which extended practically until the troposphere. In the South-East border of the depression were developing organized lanes of convergence with bank of clouds in which Cb were embedded, with great vertical development that gradually reached the Faro region.
- The forward part of one of these lanes arrived at the Faro airport about 07.30 UTC and at 12.00 TJTC still affected the region.

As a consequence strong thunderstorms and heavy rain showers developed with very significant local wind variations, with gusts developing that in the airport region reached a velocity of 40 kts.

The average wind came from South-East and S.S.E. with an average force of 10-17 knots, that, occasionally, with the passing Cb could surpass 20 to 25 knots.
The surface visibility was 6 to 9 km, being reduced to

2 - 4 km during the periods of intense rainfall.

- The forecast for Faro airport for the period 04.00 - 13.00 UTC gave a surface wind of 150°, 15 knots, visibility more than 10 km, 3/8 stratus at 500 ft, 4/8 cumulus, 1200 ft, 5/8 strato-cumulus 2500 ft, temporary visibility 6000 m, some moderate showers and some lightning, small or moderate small hail, intermittent vis more than 10 km, moderate thunderstorm and 2/8 Cb at 1800 ft.
- At 04.45 UTC the meteo centre of Lisbon airport sent a sigmet valid between 06.00 - 12.00 UTC in which was warned for clear air turbulence, moderate and locally severe, above FL 340 and thunderstorms and ice formation in Lisbon FIR.
- At 07.09:58 UTC Faro Approach Control gave the following meteo information to flight MP495: Wind 150° 18 kt, vis. 2500 m, present time thunderstorms, clouds 3/8 at 500 ft, 7/8 at 2300 ft, 1/8 Cb at 2500 ft, Temp. 16°, QNH 1013.
- The aircraft in the final phase of the approach passed a turbulence area associated with wind-shear and downburst phenomena that initiated a longitudinal instability of the aircraft.
- The crew was less aware of the turbulence intensity and its consequences on the aircraft stability, due to the influence of the operation of the automatic flight control systems (ATS and CWS)

- The aircraft was informed by Approach Control that the runway was flooded and the crew did not consider this information when determining braking action.
- At 07.32:15 UTC Approach Control transmitted the last wind information. Wind 150° - 15 kts, max. 20 kts.
- Approach Control transmitted to the aircraft the instantaneous wind from runway 29 instead of runway 11. In view of the fast changing weather in the last phase of the approach, the Board considers that this omission had no bearing on the accident, since even if the correct selection for runway 11 had been made, the warning of the ATC controller would to all probability have come too late to be effective.
- AT 07.35:30 UTC the Accident Occurred.
- At 07.35:30 UTC. The SIO registration gave a warning for windshear.
- Approach Control did not transmit to the aircraft the wind information on runway 11 that reached 220° with 35 kts between 07.32:40 and 07.33:30 UTC.
- About 08.00 UTC farm workers gave indications that in the airport zone a very strong wind developed along a narrow lane that passed the beginning of runway 11 from South to North, that destroyed some plastic greenhouses South and North of runway 11, and destroyed part of the airport fence, near the sensors of runway 11, which locally is named Manga de Vento (wind sleeve) and was of sufficient intensity to affect the operations of landing and take-off at Faro airport.

- The instability and the momentary visibility degradation in the final approach were not of such a magnitude that the crew should have made the decision to discontinue the approach.
- At 150 ft the power was reduced to flight idle. In all probability this power reduction was initiated by the ATS with a follow through by the F.O. Also the sustained flight idle thrust condition was most probably a result of action of the F.O. Normally, the ATS Retard Mode starts at 50 ft RA
- The autopilot CWS mode disengaged at R.A. 80 ft, apparently non-intentional. There is no evidence that the crew noticed the resulting “autopilot red light” flashing signal.
- The sudden wind variation in direction and intensity during the last phase of the final approach created a cross-wind component which exceeded the aircraft limits in the AOM.
- Due to the premature large and sustained power reduction and the sudden wind shift (tailwind component) in the final approach phase the aircraft attained a rate of descent of about 1000 ft/min.
- The crew intervention for power increase of the engines was too late to stop the high rate of descent.
- The fracture of the right landing gear was caused by the combination of the touchdown on the right hand aft wheel, the crab angle and the high rate of descent.
- The wind sensors from runway 11 are installed 17 m above runway level, near a hole 7 m deep, located between the sensor and the runway. The meteo clock of SIO showed a lag of one minute and 30 sec relative to the reference ATC clock.

- There were no written procedures for time synchronization.
- SIO registration did not include all meteo information displayed in the tower control positions.
- There are no written agreements between INMG and ANA about the way of working of the SIO.
- There are no defined responsibilities about the calibration of the meteo sensors.
- On the tower there are no individual displays for each separate sensor.
- The visual displays do not have a clear indication of the zone of runway they represent.
- There are no written procedures concerning the checks to be carried out by ATC personnel prior to start of their work.
- There are no published Air Traffic Service procedures to decrease the possibility of human error.
- It was not evident that DGAC had inspected the ATC Service at Faro airport.
- The action of the fire fighting personnel was hampered by the difficult terrain at the place of the accident.
- The fire was started by the rupture of the integral tanks of the right wing, after the impact with the runway.

- The survivability was conditioned by the fire which broke out and propagated after the impact.
- The accident was generally survivable.
- The action of the fire fighting personnel had a significant contribution to the survivability of the aft section, keeping open the escape routes.
- The emergency plan was activated correctly but development of the plan was affected by insufficient coordinating instructions.
- The medical equipment at Faro airport was in certain areas insufficient.

3.2. CAUSES

The commission of inquiry determined that the accident was initiated by:

- a sudden and unexpected wind variation in direction and speed (windshear) in the final, stage of the approach.

Subsequently a high rate of descent and an extreme lateral displacement developed, causing a hard landing on the right hand main gear, which in combination with a considerable crab angle exceeded the aircraft structural limitations.

Contributing factors to the accident were:

- From the forecast and the prevailing weather the crew of MP 495 did not expect the existence of windshear phenomena.
- The premature large power reduction and sustained flight idle thrust, most probable due to crew action.
- CWS mode being disengaged at 80 ft RA causing the aircraft to be in manual control at a critical stage in the landing phase

4. RECOMMENDATIONS

The commission recommends:

- 4.1. Civil Aviation Authorities to review current procedures regarding the use of ATS and CWS during approach and landing especially **in** extreme weather conditions.
- 4.2. Martinair to review the BIM in order to:
 - 4.2.1. Review the procedures concerning landings and for take-offs in order that when the meteo conditions are bad or the operational parameters are marginal, whether the manoeuvres should be performed by the Captain or not.
 - 4.2.2. Review the operational procedures concerning the use of no. 2 engine thrust reverser.
- 4.3. That ANA installs in Faro airport an approach light system in order to improve pilot perception under conditions of reduced visibility, of the deviation relative to the runway centre line, as a contribution to the PAPI's.
- 4.4. That ANA publishes procedures for SIO operation.
- 4.5. That all meteo information, displayed in the control tower, is registered for accident and incident investigation.
- 4.6. That ANA publishes Air Traffic Control Service operational procedures.
- 4.7. To install in the control tower, wind displays according to international recommendations.
- 4.8. That the wind sensors of runway 11 are installed correctly according to international regulations.
- 4.9. That the average wind available at SIO be changed to vectorial average.

- 4.10.** That the former INMG, now ING, establishes a study about the phenomena Manga de Vento (wind sleeve) and when applicable, amend the relevant AIP information

- 4.11.** That written agreements are made between Meteo authority and the ATC authority, defining the tasks and responsibility of each authority in the area of aeronautical meteorology.

- 4.12.** That ANA:
 - 4.12.1** Improves the emergency access path from the fire brigade building to the runway. Develops alternate access path and improve the drainage of the terrain along the runway.
 - 4.12.2** Improves the water refill system of the fire fighting vehicles.
 - 4.12.3** Reviews and corrects the emergency plans of national airports according to ICAO recommendations.

- 4.13.** That conditions be created in order to realise inspections of the Air Traffic Control Services by ANA.



National Transportation Safety Board

Washington, D.C. 20594

October 26, 1994

Mr. Luis Alberto Figueira Lima Da Silva
Investigator-in-Charge, Avn Inspection Div.
Directorate of Civil Aviation
Rua B Edificio G
1700 Aeroporto
Lisboa, PORTUGAL

Dear Luis Alberto Figueira Lima Da,

Thank you for the opportunity to comment on the confidential draft report concerning the landing accident at Faro, Portugal involving a Martinair DC-10-30 on December 21, 1992.

It appears that the airplane and auto flight systems worked properly.

Information from the quick access recorder indicates that the speed error (which is one of the parameters controlling the autothrottle computer and translates how hard the computer wants to push the throttles forward) suddenly increases when the throttles were reduced to idle at 150 feet radio altitude, rather than at 50 feet when the normal autothrottle retard mode would have been in effect. The report contradicts itself when on page B-5 it indicates the above information, but later, on the last sentence on page D-3, it states "The power was reduced at 150 ft instead of at 50 ft by autothrottle action." Consideration might be given to changing the latter sentence to indicate manual intervention by the crew.

Martinair's Flight Crew Operating Manual (FCOM) dated March 1, 1989 states on page 05-60-09 of Volume II, approach precautions for windshear procedures. It appears from the report that the following procedures were not followed:

Achieve a stabilized approach no later than 1000 feet AGL

Avoid large thrust reductions or trim changes in response to sudden airspeed increases as these may be followed by airspeed decreases.

Consider using the recommended flap setting. (Recommended landing flap setting is minimum flap setting authorized for normal landing configuration.)

Use the autopilot and autothrottles for the approach to provide more monitoring and recognition time. If using the autothrottles, manually backup the throttles to prevent excessive power reduction during an increasing performance shear.

During the approach, use of flaps 50, the low airspeed, and throttle movement to idle, minimized the flight crew's options for recovery and increased the recovery time required. Once the autopilot was disengaged, CWS with ATS remained; functions which were inappropriately used by the flight crew.

If the commission feels that windshear was present during the approach then consideration should be given to recommending implementation or review of crew training for windshear recovery.

Sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Alfred W. Dickinson". The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end.

Alfred W. Dickinson
U. S. Accredited Rep