

TAP PORTUGAL / AIRBUS A330-200 CS-TOJ



**FUMOS NO COMPARTIMENTO DE DESCANSO DOS
TRIPULANTES EM VOO CRUZEIRO**

ATERRAGEM POR PRECAUÇÃO NO

AEROPORTO INTERNACIONAL

AMILCAR CABRAL (GVAC)

ILHA DO SAL – CABO VERDE

31 de agosto 2014, 05:17 UTC

RELATÓRIO FINAL APROVADO PELO DIRETOR DO GPIAA

EM 16/06/2016 (ÁLVARO NEVES)

RELATÓRIO DE SEGURANÇA

GPIAA

Investigação de Ocorrência de Incidente

Grave

23/INCID/2014

(RELATÓRIO SUMÁRIO)

Nota: a fotografia na capa deste relatório foi tirada por Bruno Pereira, no Aeroporto de São Paulo (retirado da página eletrónica “www.airliners.net”)

RELATÓRIO DE SEGURANÇA DE INCIDENTE

TAP PORTUGAL
AIRBUS A330-200

CS-TOJ

FUMOS NO COMPARTIMENTO DE DESCANÇO DOS TRIPULANTES EM VOO CRUZEIRO

ATERRAGEM POR PRECAUÇÃO NO

AEROPORTO INTERNACIONAL

AMILCAR CABRAL (GVAC)

ILHA DO SAL - CABO VERDE

31 de agosto 2014, 05:17 UTC

RELATÓRIO SUMÁRIO DE INCIDENTE

23/INCID/2014

Este relatório foi preparado, somente, para efeitos de prevenção de acidentes. A investigação técnica é um processo conduzido com o propósito da prevenção de acidentes o qual inclui a recolha e análise da informação, a determinação das causas e, quando apropriado, a formulação de recomendações de segurança. Em conformidade com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, Chicago 1944, com o Regulamento (UE) Nº 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20/10/2010 e com o nº 3 do art.º 11º do Decreto-Lei Nº 318/99, de 11 de Agosto, a investigação técnica não tem por objetivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades.

A informação utilizada para a elaboração deste Relatório foi disponibilizada ao GPIAA pelo Gabinete de SAFETY da TAP Portugal.

Publicação: GPIAA - Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves
Endereço: Praça Duque de Saldanha, 31 - 4.º
Escritório: 1050-094 Lisboa
Portugal
Telefones: + 351 21 273 92 30
+ 351 915 192 963 / +351 272 739 255 (24 horas) / 707 284 637 (707 AVIOES)
(Notificação de incidentes e acidentes)
Fax: + 351 21 273 92 60
Email: investigacao@gpaaa.gov.pt
Internet: www.gpaaa.gov.pt

No interesse de aumentar o valor da informação contida nesta publicação é permitida a sua impressão, reprodução e distribuição, reconhecendo o GPIAA - Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves como a fonte. No entanto, direitos de autor sobre o material obtido a partir de outras entidades, indivíduos ou organizações privadas, pertencem a essas entidades, indivíduos ou organizações. Onde for pretendido usar o seu material será necessário contactá-los diretamente.

Secretaria de Estado das Infraestruturas

GPIAA 2016

Este relatório nesta versão é publicado em Português.

ÍNDICE

SINOPSE.....	7
1. INFORMAÇÃO FACTUAL.....	8
1.1.1 HISTÓRIA DO VOO.....	8
1.2 LESÕES.....	11
1.3 DANOS NA AERONAVE.....	12
1.4 OUTROS DANOS.....	12
1.5 INFORMAÇÃO DA TRIPULAÇÃO.....	12
1.6 INFORMAÇÃO DA AERONAVE.....	14
1.7 INFORMAÇÃO DE METEOROLOGIA.....	22
1.8 AJUDAS À NAVEGAÇÃO.....	22
1.9 COMUNICAÇÕES.....	22
1.10 AERÓDROMO.....	22
1.11 GRAVADORES DE DADOS DE VOO.....	23
1.12 DESTROÇOS E IMPACTOS.....	24
1.13 MÉDICA E/OU PATOLÓGICA.....	24
1.14 FOGO.....	24
1.15 SOBREVIVÊNCIA.....	25
1.16 ENSAIOS E PESQUISAS.....	25
1.17 INFORMAÇÃO ORGANIZACIONAL E GESTÃO.....	25
1.18 INFORMAÇÃO ADICIONAL.....	26
1.18.1 LOWER DECK MOBILE CREW REST (LDMCR).....	26
1.18.2 TESTEMUNHOS.....	36
1.19 TÉCNICAS DE INVESTIGAÇÃO UTILIZADAS.....	36
2. ANÁLISE.....	37
3. CONCLUSÕES.....	39
3.1 EVIDÊNCIAS.....	39
3.2 FACTORES CONTRIBUTIVOS.....	40
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA.....	41
5. DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA.....	41
6. GLOSSÁRIO.....	42

SINOPSE

O GPIAA foi notificado desta ocorrência pelo operador TAP Portugal, no cumprimento do estipulado das regras de notificação de ocorrências, tendo a investigação sido iniciada no dia seguinte.

Esta ocorrência foi classificada como incidente sério pelo GPIAA, de acordo com o Anexo 13 da ICAO e o Dec. Lei 318/99 do estado Português.

De acordo com o estabelecido no âmbito da cooperação não se recorreu à congénere do país do fabricante a *Bureau d'Enquêtes et d'Analyses (BEA)* França, para se obter informação do fabricante *AIRBUS*, tendo o operador facultado toda a informação necessária à investigação, fornecendo os dados técnicos de acordo com o solicitado.

Durante a fase de cruzeiro do voo TP16, que efetuava a ligação entre o Aeroporto Internacional Guararapes, no Recife, e o Aeroporto de Lisboa (Portela), foi despoletado no *cockpit* um aviso no *Electronic Centralized Aircraft Monitoring (ECAM) Smoke - Cabin Rest Smoke*.

O aviso surgiu também no *Attendant Information Panel (AIP)*, informando a tripulação de cabine quanto à localização do fumo. Os tripulantes E3 e E4 encontravam-se no *Lower Deck Mobile Crew Rest (LDMCR)*, a iniciar o seu período de descanso. A tripulação de cabine dirigiu-se ao *Lower Deck Mobile Crew Rest (LDMCR)*, verificando a existência de temperaturas elevadas, fumo e cheiro a queimado elétrico. A tripulação realizou os procedimentos de emergência publicados.

Após análise da situação, o comandante do voo em coordenação com a supervisora de cabine, ordena que seja fechada a porta corta-fogo e ativado sistema de supressão de fogo do LDMCR.

Não tendo sido encontrada a origem do fumo observado, a tripulação técnica decide divergir o voo para o Aeroporto Internacional Amílcar Cabral, na ilha do Sal, para vistoria minuciosa do LDMCR.

A aterragem foi efetuada em segurança, tendo a aeronave rolado para a plataforma de parqueamento. Após o parqueamento da aeronave o LDMCR foi inspecionado pelos bombeiros e pelo comandante do voo, não sendo identificado qualquer fumo visível ou foco de incêndio.

Todos os passageiros desembarcaram normalmente para a zona do terminal de passageiros, tendo toda a operação decorrido sem qualquer incidente.

Após inspeção da TAP Manutenção e Engenharia, a aeronave foi despachada para prosseguir a viagem para o destino final, Lisboa, onde foram realizados trabalhos de manutenção preventiva em hangar.

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

1.1 História do Voo

A aeronave CS-TOJ iniciou o voo TP16 a partir do Aeroporto Internacional Guararapes, no Recife aproximadamente às 02:30¹ UTC (Tempo Universal Coordenado), com destino ao Aeroporto de Lisboa, com 262 pessoas a bordo (11 tripulantes e 251 passageiros).

A decolagem e fase inicial do voo decorreram sem incidentes a registar.

Durante a fase de cruzeiro, aproximadamente às 05:17 UTC, e com a aeronave nivelada em *Flight Level* (FL390) foram despoletados no *cockpit* um aviso ECAM *Smoke - Cabin Rest Smoke*, acompanhado da ativação do *Master Warning*. O aviso sonoro soou na cabine, alertando os tripulantes para existência de fumos. O aviso surgiu também no *Attendant Information Panel* (AIP), informando a tripulação de cabine quanto à localização do fumo. A supervisora de cabine deslocou-se de imediato a essa área.

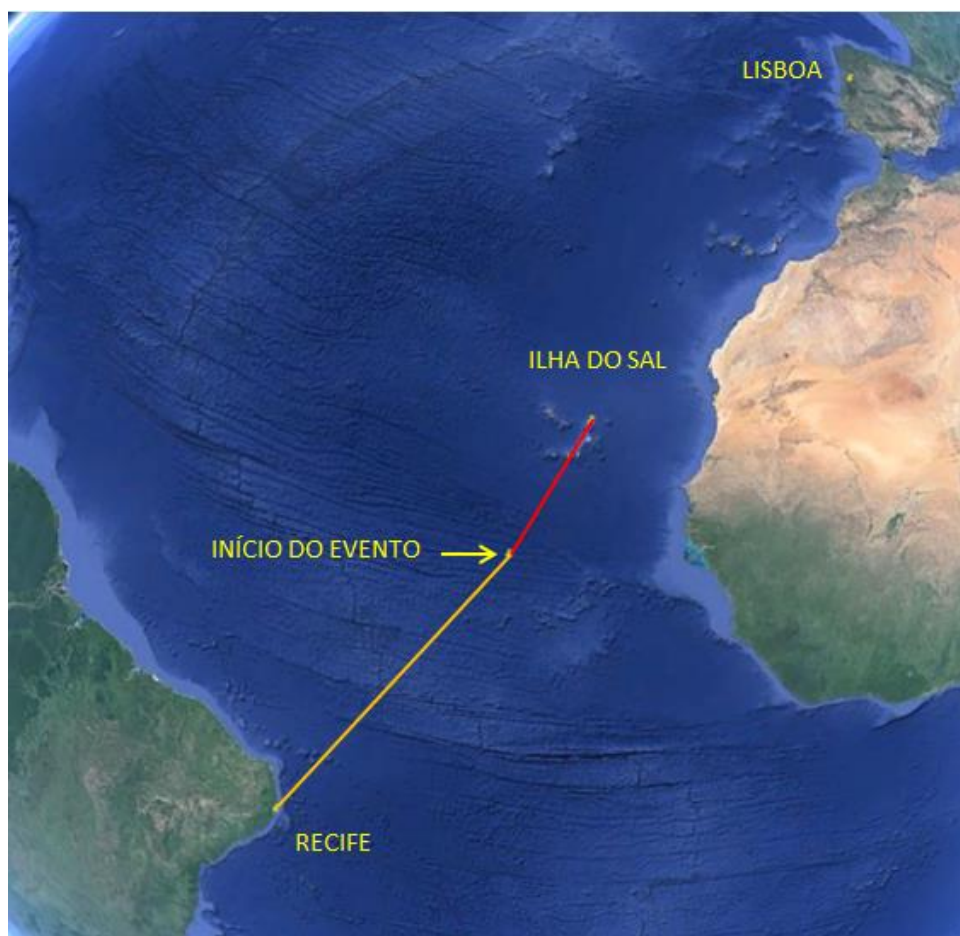


Figura 1 - Posição do início do evento

¹ Todas as horas referidas neste relatório, salvo indicação em contrário, são horas UTC. Naquela época do ano, em Portugal continental, a hora local era igual à hora UTC + 1 hora.

O comandante do voo contactou de imediato, via interfone, os tripulantes E3 e E4 que se encontravam no *Lower Deck Mobile Crew Rest (LDMCR)*, a iniciar o seu período de descanso, para que lhe providenciassem *feedback*; iniciando de seguida o procedimento ECAM associado ao aviso.

Os tripulantes E2 e EX, alertados pelo aviso sonoro espoletado pelo *Smoke Detection System*, verificaram primariamente os lavabos, onde nenhuma evidência de fumo foi encontrada, dirigindo-se de seguida ao LDMCR, onde a supervisora de cabine, e os tripulantes A2, E3 e E4 já executavam verificações.

Ao chegar ao LDMCR, a supervisora de cabine estabelece nova comunicação com o comandante, identificando fumo ténue, que saía da grelha de ventilação, colocada sob a cama N^o 5 e cheiro a queimado elétrico. A temperatura sentida no LDMCR era elevada.

O fumo era visível perto da lâmpada que permanecia acesa, identificada como possível origem dos fumos. Tentando encontrar o foco de incêndio, esta lâmpada e a sua moldura foram quebradas, sem que o foco de incêndio fosse identificado.



Figura 2 - Grelha de Ventilação e Lâmpada

O Comandante do voo iniciou o *checklist* (*SMOKE CAB REST SMOKE*) e desligou as *cabin fans*, para que o ar da cabine não fosse contaminado.

Dez minutos após o alarme, e não sendo possível identificar o foco de incêndio, ou a origem do fumo, o comandante do voo em coordenação com a supervisora de cabine, decide que a porta corta-fogo do LDMCR deverá ser fechada, e ativado o *Fire Extinguishing System* (FES) do LDMCR, após a execução dos procedimentos de emergência, o alerta de fumo não se extinguiu e o aviso manteve-se até à aterragem.

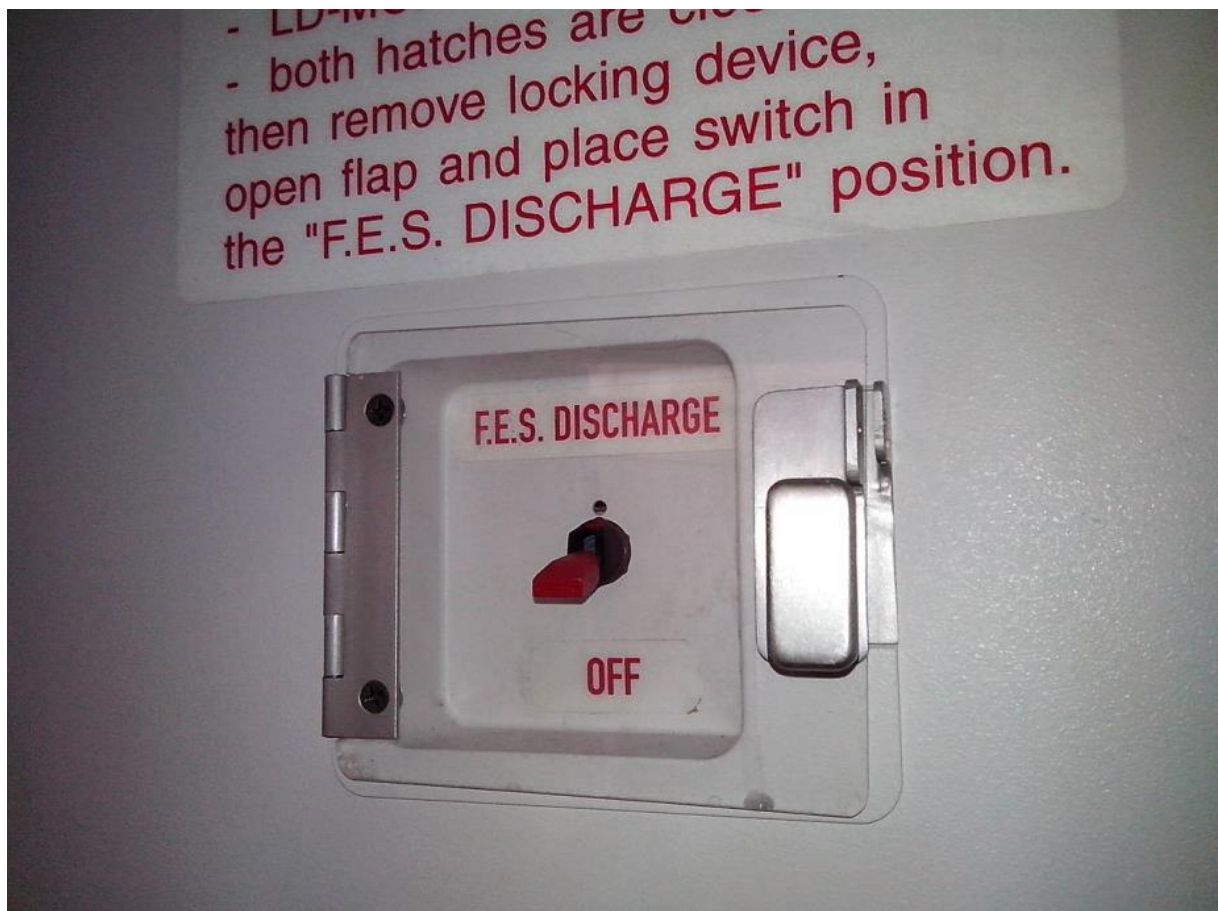


Figura 3 - Sistema de extinção de fogo do LDMCR

Na falta de evidências quanto à origem dos fumos observados, a tripulação técnica opta por divergir para o Aeroporto Internacional Amílcar Cabral, na ilha do Sal, para vistoria minuciosa do LDMCR. Os passageiros foram de seguida informados que o voo iria divergir para o Sal por motivos técnicos, não sendo realizada preparação de cabine para aterragem de emergência.

Durante a restante porção do voo, a tripulação de cabine efetuou diversas verificações na zona do LDMCR, procurando por fumo ou cheiro a queimado elétrico. Em nenhuma destas verificações foram encontradas evidências na cabine.

A descida para o Sal inicia-se pelas 05:59 UTC. A descida, aproximação e aterragem decorrem sem qualquer incidente a registar. Após a aterragem, que ocorreu pelas 06:26 UTC, a aeronave dirigiu-se para a plataforma pelos próprios meios, onde os passageiros foram desembarcados, sem qualquer assistência especial ou de emergência.

A aeronave foi descarregada na presença da Oficial Piloto, sem que tenha sido identificado qualquer foco de incêndio ou presença de fumos nos porões ou nos contentores de carga.

Com a aeronave parqueada na plataforma, o LDMCR foi inspecionado pelos bombeiros, e de seguida pelo comandante do voo, com o suporte de um *Portable Breathing Equipment* (PBE), não sendo identificado qualquer fumo visível ou origem de foco de incêndio.

Por último, a aeronave foi inspecionada pela TAP Manutenção e Engenharia, que também não identificou sinais de fumo ou calor excessivo sobre os componentes do LDMCR. A lâmpada quebrada foi substituída, sendo a aeronave despachada para prosseguir a viagem para o destino final, Lisboa.

Em Lisboa, a aeronave foi sujeita a trabalhos de manutenção preventiva em hangar, tendo sido removidos diversos componentes, passíveis de ser a fonte dos fumos verificados. Adicionalmente, a TAP Manutenção e Engenharia realizou uma inspeção boroscópica às condutas de ventilação do LDMCR. Nenhuma destas ações permitiu identificar a presença de fumos ou calor excessivo sobre componentes da aeronave. Os componentes removidos foram reenviados aos respetivos fabricantes para análise detalhada.

1.2 Lesões

Tanto a tripulação como os passageiros que se encontravam a bordo saíram ilesos.

Lesões	Tripulação	Passageiros	Outros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Ligeiras / Nenhumas	11	251	

Tabela 1 - Lesões

1.3 Danos na Aeronave

Não foram observados quaisquer danos na aeronave.

1.4 Outros danos

Não se registaram danos a terceiros

1.5 Informação da Tripulação

A tripulação do voo era constituída por 1 Comandante, 1 Oficial Piloto e 9 Tripulantes de Cabine, com as seguintes referências:

Referências	Comandante	Oficial Piloto
Pessoais: Sexo	Masculino	Feminino
Idade	50	44
Nacionalidade	Portuguesa	Portuguesa
Qualificações		
Data do <i>Type Rating</i> em A330	06-06-2008	04-06-2011
Validade do Certificado médico	08-03-2015	23-11-2014
Validade da Licença de Tripulante	23-06-2015	28-05-2015
Frota	A330	A330
Experiência de Voo: N.º horas função	9347:31	5382:16
N.º horas frota	3689:53	2085:39
N.º horas últimos 90 dias	164:42	176:45
N.º horas últimos 7 dias	11:26	25:39
N.º horas últimas 24 horas	04:23	04:23

Tabela 2 - Referências do Pessoal Navegante Técnico

Referências	SCC	A1	A2	A3
Pessoais Sexo	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Idade	49	49	38	40
Nacionalidade	Portuguesa	Portuguesa	Portuguesa	Portuguesa
Qualificações				
Validade do Certificado de Tripulante	11-11-2018	15-06-2014 (*)	05-06-2019	14-05-2019
Validade do Certificado médico				
Frota	05-06-2015 WB	30-01-2015 WB	20-05-2015 WB	26-04-2016 WB
Experiência de Voo: N.º horas função	1163:53	7006:26	8992:15	9150:25
N.º horas frota	3150:29	4094:22	3531:26	3922:46
N.º horas últimos 90 dias	199:53	223:08	188:16	156:47
N.º horas últimos 7 dias	27:53	26:51	27:53	27:33
N.º horas últimas 24 horas	04:23	04:23	04:23	04:23

Tabela 3 - Referências do Pessoal Navegante de Cabina

Referências	E1	E2	E3	E4	EX
Pessoais: Sexo	Feminino	Feminino	Feminino	Masculino	Feminino
Idade	48	32	31	33	33
Nacionalidade	Portuguesa	Portuguesa	Portuguesa	Portuguesa	Portuguesa
Qualificações					
Validade do Certificado de Tripulante	31-07-2015	18-05-2017	25-06-2018	26-06-2018	24-04-2018
Validade do Certificado médico	28-09-2014	25-07-2016	30-11-2014	29-01-2015	15-01-2015
Frota	WB	WB	BAWB	WB	WB
Experiência de Voo: N.º horas função	6673:11	5651:54	5764:10	5986:13	6023:54
N.º horas frota	3829:54	2628:07	135:56	2013:11	2827:12
N.º horas últimos 90 dias	188:16	94:59	187:40	218:43	209:47
N.º horas últimos 7 dias	27:53	21:16	11:26	29:50	209:47
N.º horas últimas 24 horas	04:23	04:23	04:23	04:23	04:23

Tabela 4 - Referências do Pessoal Navegante de Cabina (continuação)

(*) O tripulante A1 tinha a sua licença caducada, estando o pedido de renovação pendente na Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC). À data do incidente, o referido tripulante voava com um certificado provisório.

1.6 Informação da Aeronave



AERONAVE	
Tipo: Airbus Industrie	Modelo: A330-223
N.º Série (MSN): 223	Ano de fabrico: 1998
Massa máxima à decolagem: 230.000 kg	Lotação (on board): C24Y239
Certificado de Navegabilidade: PT – 0184/09	Validade do Certificado: 01/10/2015
Tempo de Voo: 77.780 horas	Aterragens: 9981
Motores: Pratt & Whitney PW 4168A	Matrícula: CS-TOJ

Referência	Célula	Motor 1	Motor 2
Fabricante	Airbus	Pratt & Whitney	Pratt & Whitney
Modelo	A330-223	PW400 (PW4168A)	PW400 (PW4168A)
Nº de Série	223	733389 (motor instalado)	733430 (motor instalado)
Ano Fabrico	1998	1998	1999
T S N[1]	77.780	68.272	67.990
T S O[2]	2.246	5.371	5.122
C S N[3]	9.981	8.853	8.564
Data Inspeção	07-abril-2014 C4.2	16-julho-2013	17-setembro-2013

[1] - Time Since New (Tempo de voo desde novo)

[2] - Time Since Overhaul (Tempo de voo desde última inspeção geral)

[3] - Cycles Since New (Ciclos desde novo)

Tabela 5 - Características da aeronave

Esta aeronave está certificada para um Peso Máximo à Decolagem (MTOW) de 230.000 Kg e com uma certificação de Peso Máximo à aterragem (MLW) de 182.000 Kg. O peso à decolagem (TOW) na partida do Recife era de 198.210 Kg e o peso na aterragem no Sal era 174.850 Kg. O peso na aterragem estava dentro dos limites para ser considerada uma aterragem normal, sem exigir preocupações no que a uma aterragem com peso excessivo (*overweight*) de acordo com as SOP.

1.6.1 Disposição do Lower Deck Mobile Crew Rest (LDMCR)

O A330 em análise está equipado com um compartimento LDMCR, conhecido como zona de descanso das tripulações com acesso através de uma escada localizada junto às portas L3/R3 na zona dos lavabos.

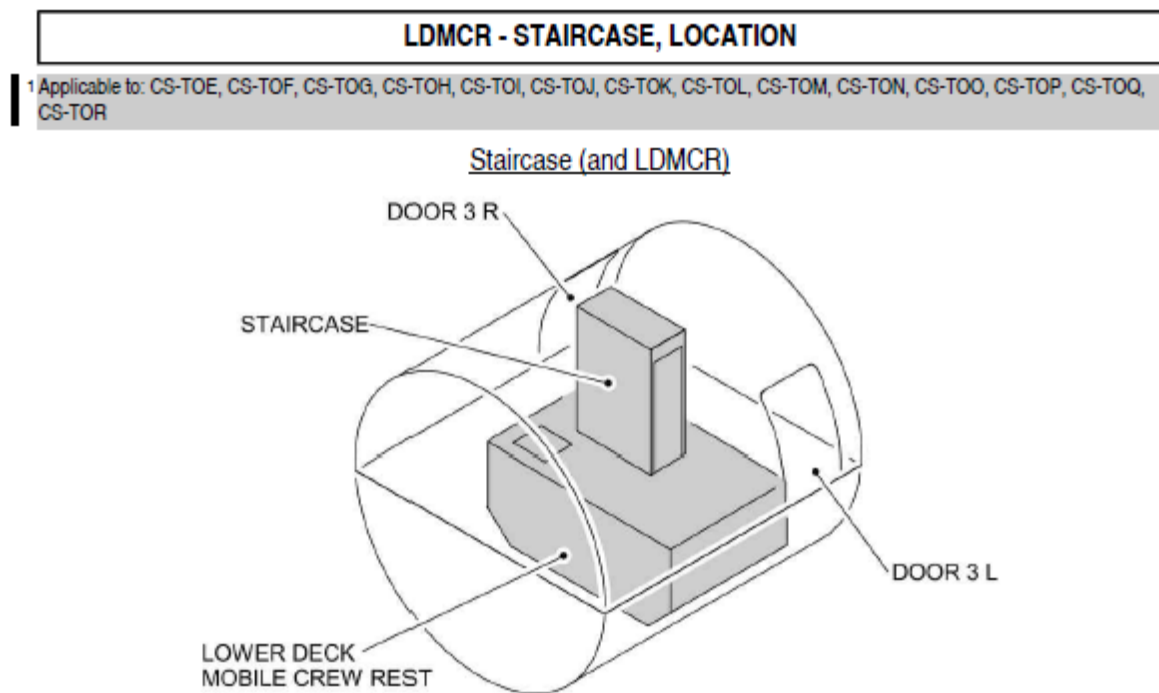


Figura N.º4 - A330 Localização do LDMCR e da escada de acesso

O LDMCR está instalado na secção da frente do porão traseiro (Lower Deck Aft. Cargo Compartment).

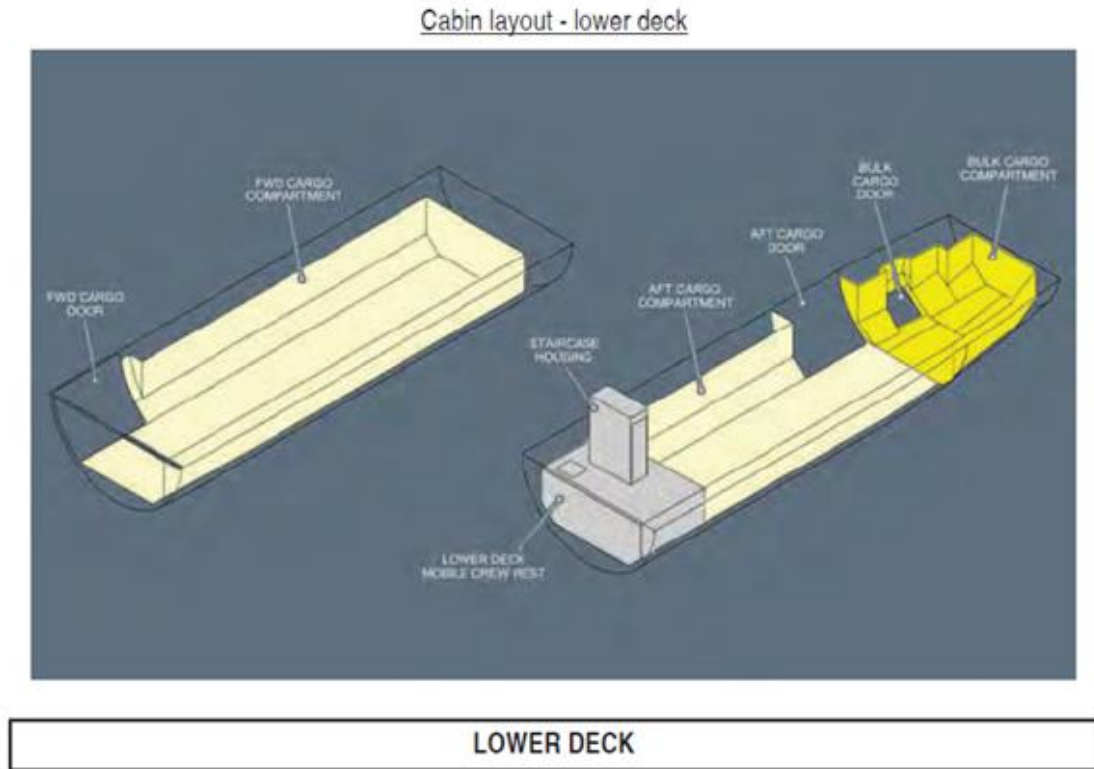


Figura Nº5

1.6.2. Sistema de deteção de fumo no compartimento de LDMCR.

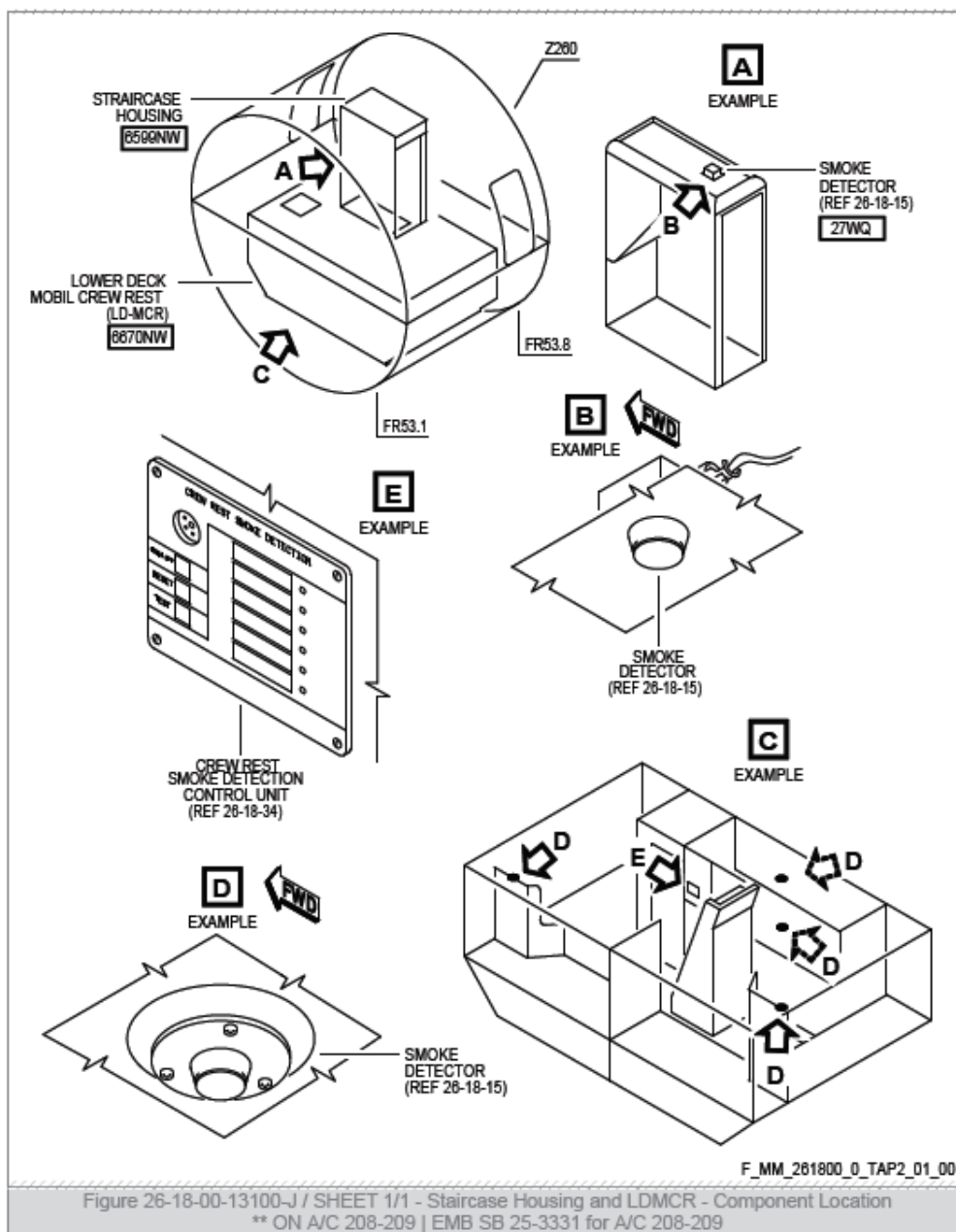
1.6.2.1. Genérico

O sistema de deteção de fumos do LDMCR opera de forma independente dos restantes sistemas de deteção de fumos da aeronave. É composto por 5 detetores distribuídos pelo compartimento e por uma unidade de controlo *Crew Rest Smoke Detection - CRSD* (Figura Nº6).

Os detetores de fumo analisam em permanência o ar ambiente do LDMCR enquanto a unidade de controlo CRSD monitoriza a condição de cada um dos detetores.



Customer : SROS Type : TA-A330 Rev. Date : Jan 01, 2015	Manual : AMM Selected applicability : 401-401
26-18-00 PB 001 CONF 00 - AUXILIARY AREAS SMOKE DETECTION - DESCRIPTION AND OPERATION	



**** ON A/C ALL**

Figura N°6 - A330 Sistema de Detecção e Extinção de Fogo

1.6.2.2. Disposição do Sistema

Quando é detetado fumo por um dos detetores, verificam-se os seguintes efeitos no LDMCR:

- O aviso sonoro do painel de controlo CRSD é ativado.
- No painel CRSD, a luz indicadora do detetor ativado acende intermitente.
- A unidade de controlo CRSD transmite o sinal de alarme de fumo para o *Smoke Detector Control Unit - SDCU*.
- Ao serem fechadas as escotilhas do LDMCR, o CRSD energiza o sinal de “DO NOT OPEN HATCH”.

Por sua vez, a SDCU envia o sinal de alarme de fumos para:

- Controlador de ventilação.
- *Flight Warning Computer - FWC*.
- *Cabin Intercommunication Data System - CIDS*.

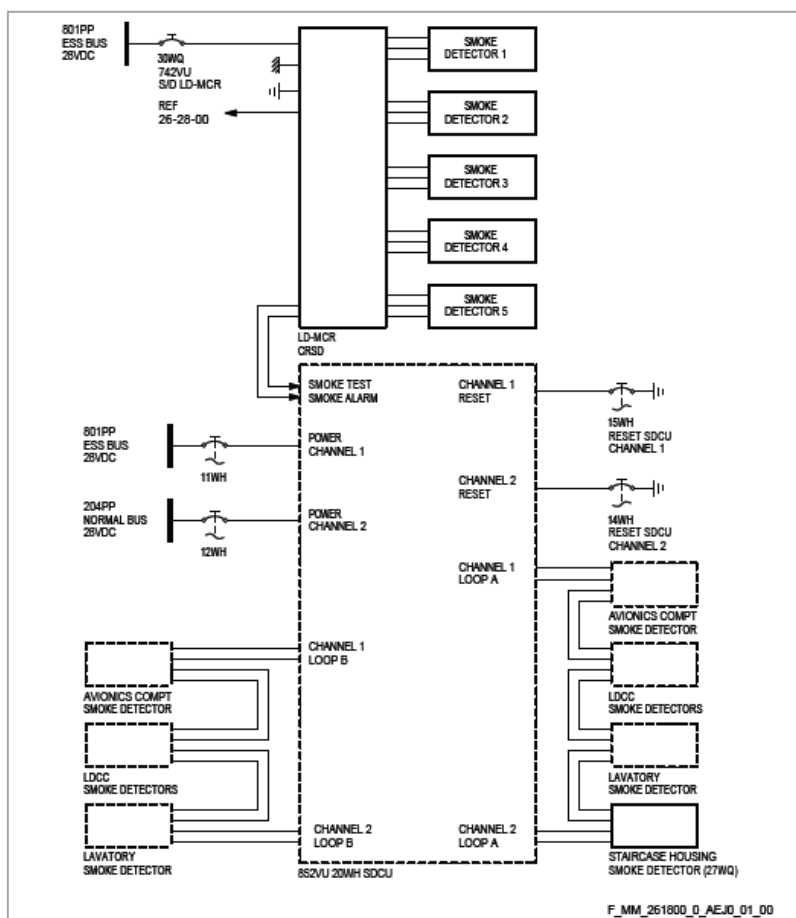


Figura N°7 - A330 Sistema de Deteção e Extinção de Fogo

Ao receber o sinal de alarme de fumo, o controlador de ventilação comanda a válvula de isolamento para fecho, interrompendo assim o fornecimento de ar para o LDMCR.

Nestas condições, o sensor de baixo fluxo do LDMCR (Figura Nº7) deteta a interrupção do fornecimento de ar e desencadeia os seguintes efeitos:

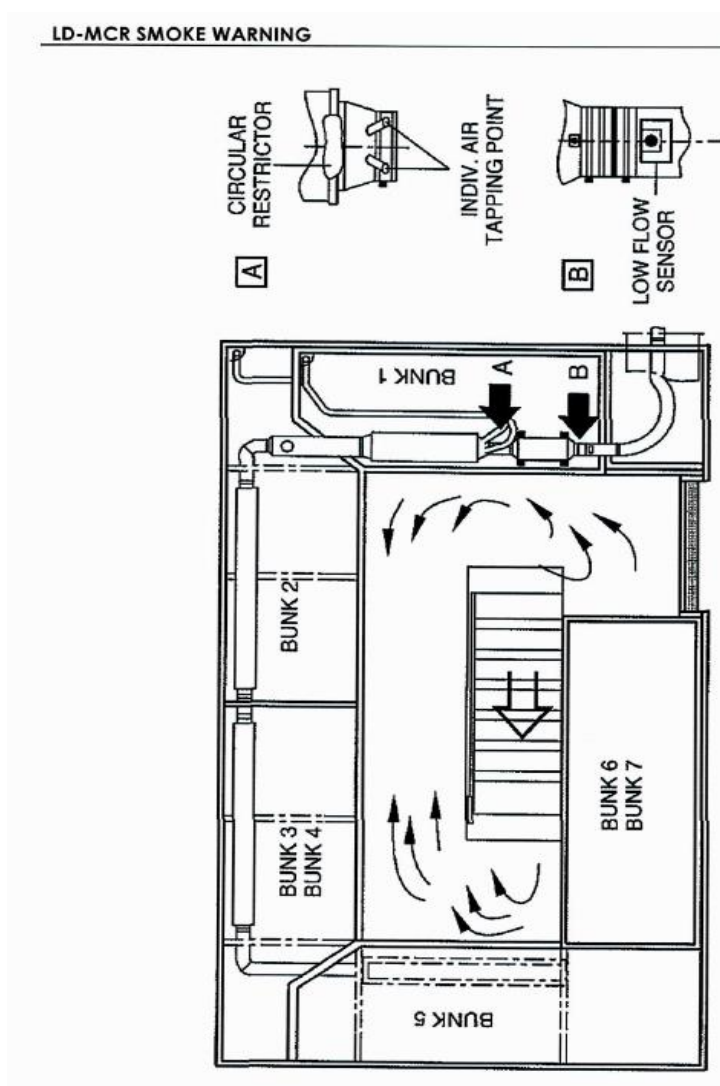


Figura Nº8 - A330 Sensor de baixo fluxo

- Ilumina o sinal de “LEAVE MCR”.
- Ativa a buzina (*buzzer*) de indicação de baixo fluxo de ar.
- Reduz o fornecimento de energia ao *Temperature Controller* e ao *Heater*.
- Eleva a intensidade da iluminação para 100%.

Ao receber o sinal de alarme de fumo, o FWC gera as mensagens de aviso de ECAM aplicáveis no *Engine/Warning Display - EWD*.

Quando o CIDS recebe o sinal de alarme de fumo, gera os respetivos sinais audíveis e visuais na cabine.

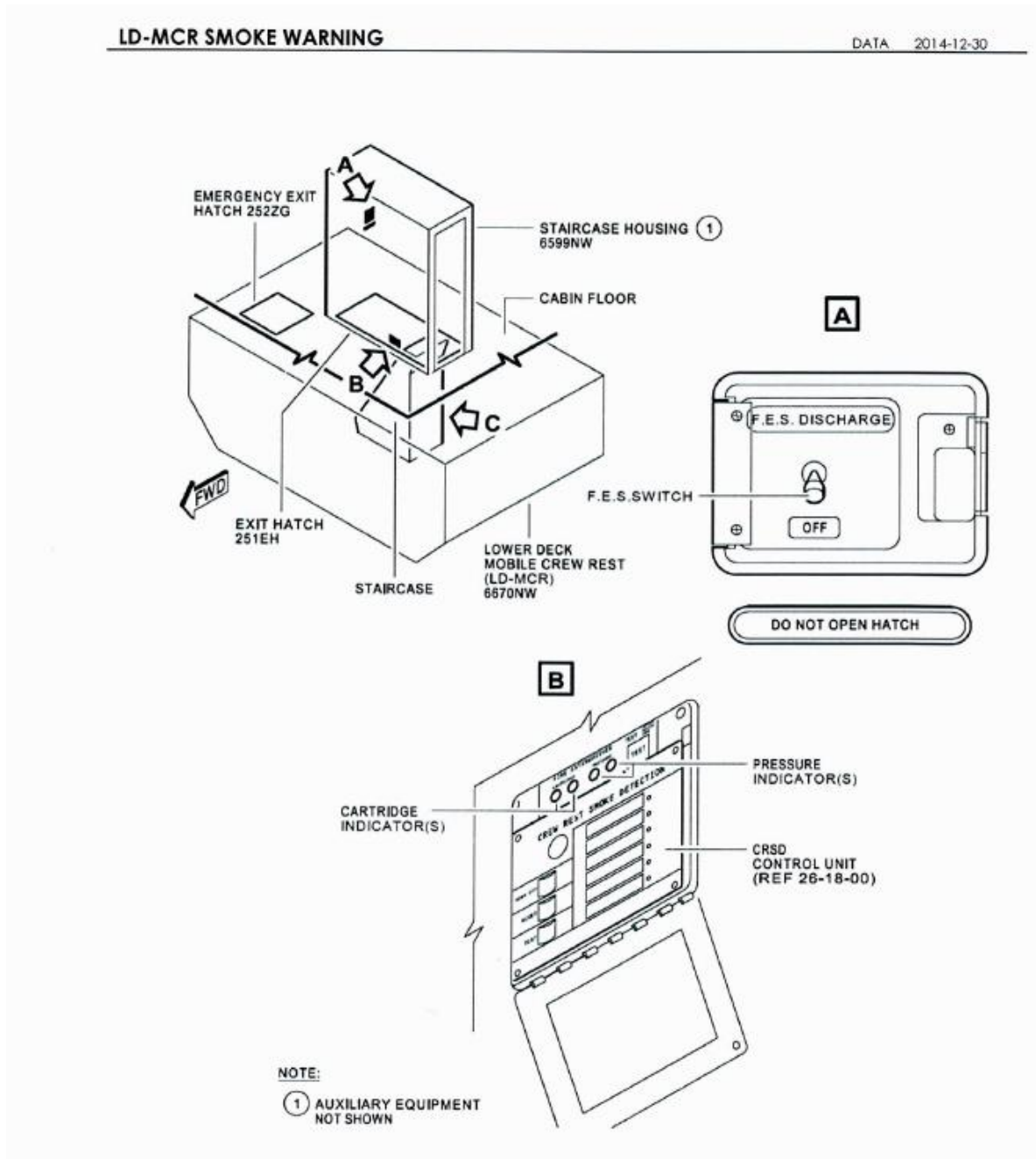


Figura Nº9 - A330 CRSD - Unidade de Controlo Deteção de Fumo

O sistema de extinção de incêndio do LDMCR é operado manualmente a partir do compartimento das escadas, através do *Fire Extinguishing System - FES switch*.

É composto por uma garrafa de agente extintor pressurizada com azoto, instalada no vão das escadas do LDMCR (Figura Nº9). Ao ser atuado o *FES switch*, o cartucho explosivo é energizado provocando a obturação do diafragma metálico na cabeça de descarga da garrafa, dispersando o agente extintor para o interior do LDMCR através do bocal.

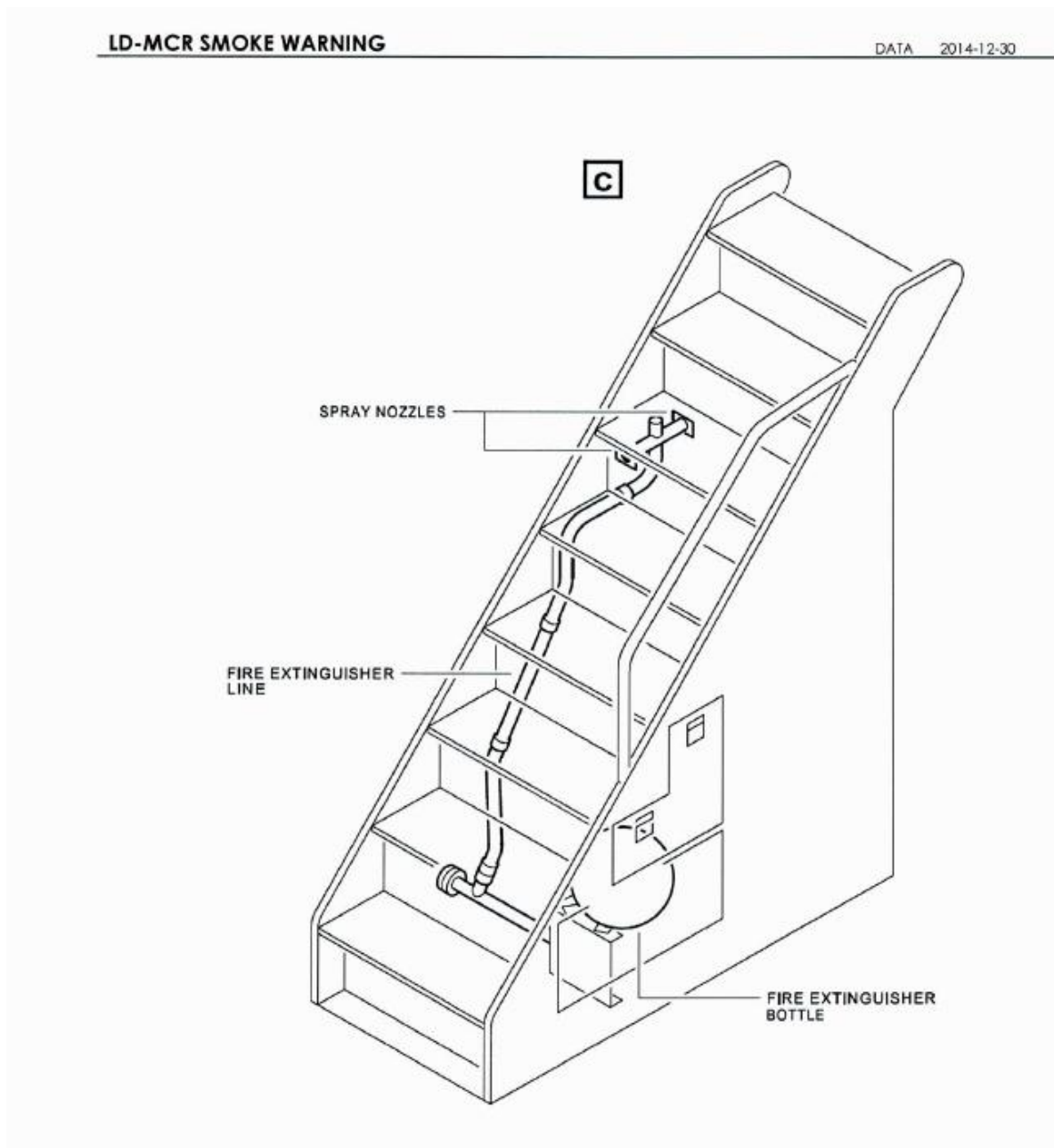


Figura Nº10 - A330 Componentes do Sistema de Extinção de Fogo

1.7 Informação de Meteorologia

A meteorologia á saída do Recife, apresentava o céu com algumas nuvens dispersas a visibilidade mais de 10Km, o vento era de 160° com 12 nós de intensidade, a temperatura de 24°C e o QNH 1017.

Na aterragem no aeroporto do Sal o vento estava de 330° com 5kts, visibilidade de 8 Km com nuvens a 1600' pés, temperatura do ar 26°C com o QNH de 1014.

1.8 Ajudas à Navegação

A pista atribuída para a aterragem foi a 01 e está equipada com ILS + VOR e VOR DME.

1.9 Comunicações

Não aplicável.

1.10 Aeródromo

O Aeroporto Internacional Amílcar Cabral, (IATA: SID - ICAO: GVAC) situado na Ilha do Sal, constitui a maior infraestrutura aeroportuária do país, possui uma pista de 3.000 metros de comprimento, adequada às aeronaves de classe 4E de acordo com a classificação da ICAO.

Pistas		
Cabeceiras	Comprimento	Superfície
01/19	3.000X45m	Asfalto

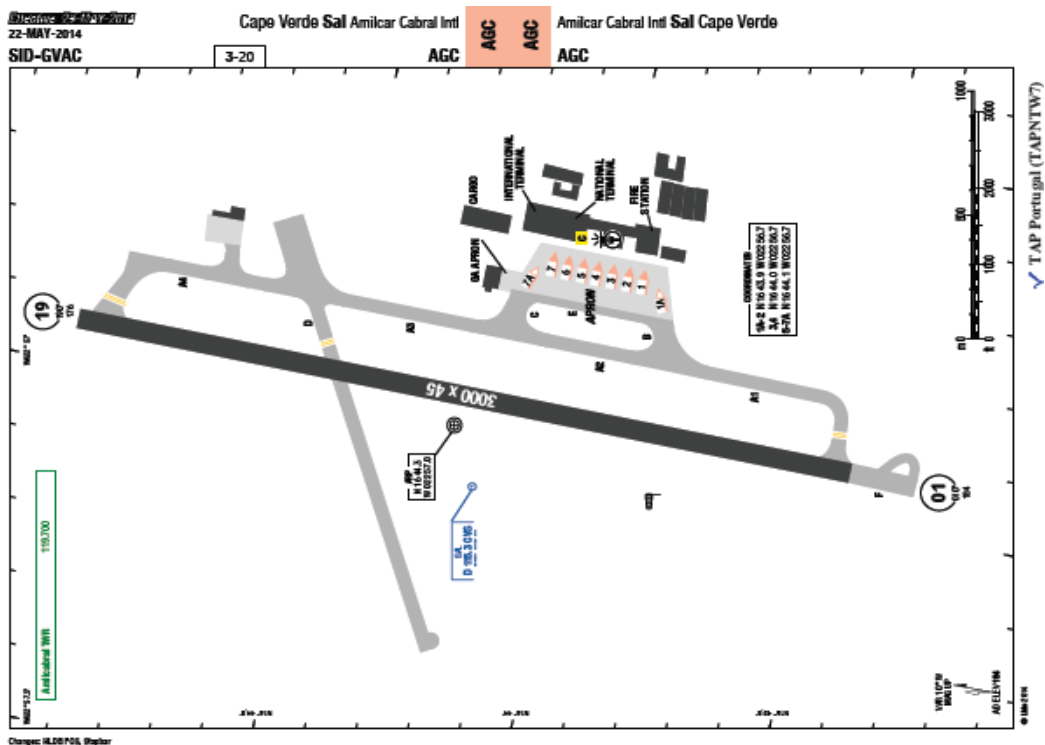


Figura Nº11 – Aeroporto Internacional Amílcar Cabral

1.11 Gravadores de Dados de Voo

A aeronave estava equipada com um FDR (Flight Data Recorder), com capacidade de 25 horas de gravação, um CVR (Cockpit Voice Recorder) de 120 minutos de capacidade de gravação e um WQAR com funções de DAR.

Os A330-200 da TAP, não gravam o sinal de *Smoke Detector do Crew Rest*.

A aeronave esteve em voo desde a decolagem num total de 3 horas e 56 minutos.

Unit	PN	SN	Modelo
SSFDR	S800-3000-00	01098	L3 F1000
CVR	980-6022-001	CVR120-07841	Honeywell 6022

DFDR / CVR - as unidades não foram removidas da aeronave na sequência do incidente. Desta forma, não foram utilizados dados provenientes destas fontes para suportar o presente relatório.

WQAR - os dados de voo gravados no *Quick Access Recorder* foram reenviados via *Roaming Wireless* para o *Flight Data* do *Safety Management*, tendo sido corretamente decodificados e dados como válidos para análise. Todos os dados de voo constantes deste relatório são provenientes desta fonte.

1.12 Destroços e Impactos

Não aplicável.

1.13 Médica e/ou patológica

Todos os elementos da tripulação e passageiros que efetuaram o voo TP16, onde se registou o incidente em apreço neste relatório, saíram ilesos, e pelos próprios meios, não necessitando de qualquer prestação de cuidados de saúde.

1.14 Fogo

O alarme de *Smoke Detection* no *Lower-Deck Mobile Crew-Rest* (LDMCR) foi ativado durante a fase de cruzeiro, FL390, aproximadamente às 05:17 UTC.

A tripulação de cabine verificou a existência de fumo e temperatura elevada no LDMCR, não tendo sido identificado visualmente qualquer foco de incêndio.

A porta corta-fogo deste compartimento foi encerrada, tendo sido ativado posteriormente, o sistema de supressão de fogo.

Após a aterragem no Aeroporto Internacional Amílcar Cabral, na ilha do Sal, o LDMCR foi inspecionado pelos bombeiros, e de seguida pelo comandante do voo, não se verificando a existência de qualquer fumo visível ou foco de incêndio.

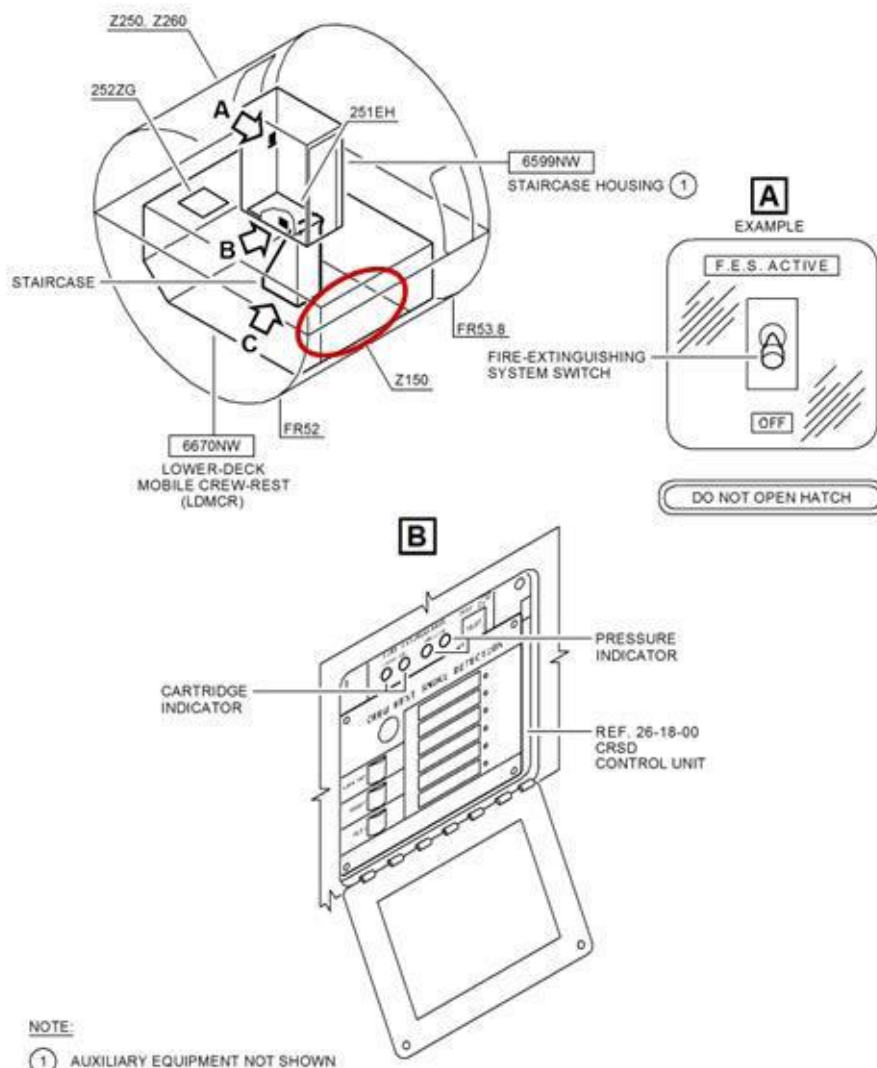


Figura N°12 - Lower-Deck Mobile Crew-Rest Sistema de Extinção de fogo

1.15 Sobrevivência

Não aplicável.

1.16 Ensaios e Pesquisas

Não aplicável

1.17 Informação Organizacional e Gestão

O operador é uma companhia de transporte aéreo de passageiros e possui um Certificado de Operador Aéreo (COA), emitido pela Autoridade de Aviação Civil Portuguesa ANAC. A TAP Portugal é certificada para voos regulares e não regulares, e também, é uma Organização de Treino Aprovada (ATO) certificada e responsável por toda a formação e qualifi-

cações das tripulações. Os programas de treino e qualificação das tripulações são credenciados e aprovados pela ANAC e cumprem o FCTM da Airbus. Ambos os pilotos cumpriram os programas de treino e qualificações da companhia e tinham passado os seus LPCs e OPCs. Todos os membros das tripulações técnicas têm acesso e estão familiarizados com FCOMs, FCTMs, FCOM Bulletins e FOBNs emitidos pela Airbus onde está publicada informação relevante e procedimentos recomendados em relação a “*Smoke Warning*” “*Fire Extinguishing*” e “*Emergency Evacuation*”. Os procedimentos de emergência para as tripulações de cabine encontram-se *Cabin Crew Arline Policy Manual* (CCAPM). Os Procedimentos Operacionais Standard “SOP” da companhia cobrem esta informação e refletem todos os procedimentos padrão para todas as fases do voo.

1.18 Informação Adicional

1.18.1 Lower Deck Mobile Crew Rest (LDMCR)

Todas as figuras apresentadas seguidamente foram retiradas dos Manuais e Documentos em vigor à data do incidente.

O aviso registado na *Electronic Centralized Aircraft Monitoring* (ECAM) do cockpit, *Smoke - Cabin Rest Smoke*, tem associado uma entrada na *Minimum Equipment List* (MEL) do A330, tal como consultável na figura abaixo:

<i>ECAM Alert: SMOKE CAB REST SMOKE</i>	
Ident.: ME-26-00006399.0001001 / 13 MAY 11	
Applicable to: ALL	
AIRCRAFT STATUS	CONDITION OF DISPATCH
<i>NIL</i>	NO DISPATCH

Figura Nº13 - Minimum Equipment List - MEL Entries - 26 - Fire Protection (ME-26 P4)

Este aviso de ECAM é ativado sempre que seja detetado fumo no LDMCR ou na escada de acesso ao mesmo, e é passível de surgir em todas as fases de voo à exceção de:

- Descolagem (acima de 80kt) até à passagem dos 15.00ft.
- Passagem aos 800ft na aproximação até serem atingidos os 80kt na corrida de aterragem.

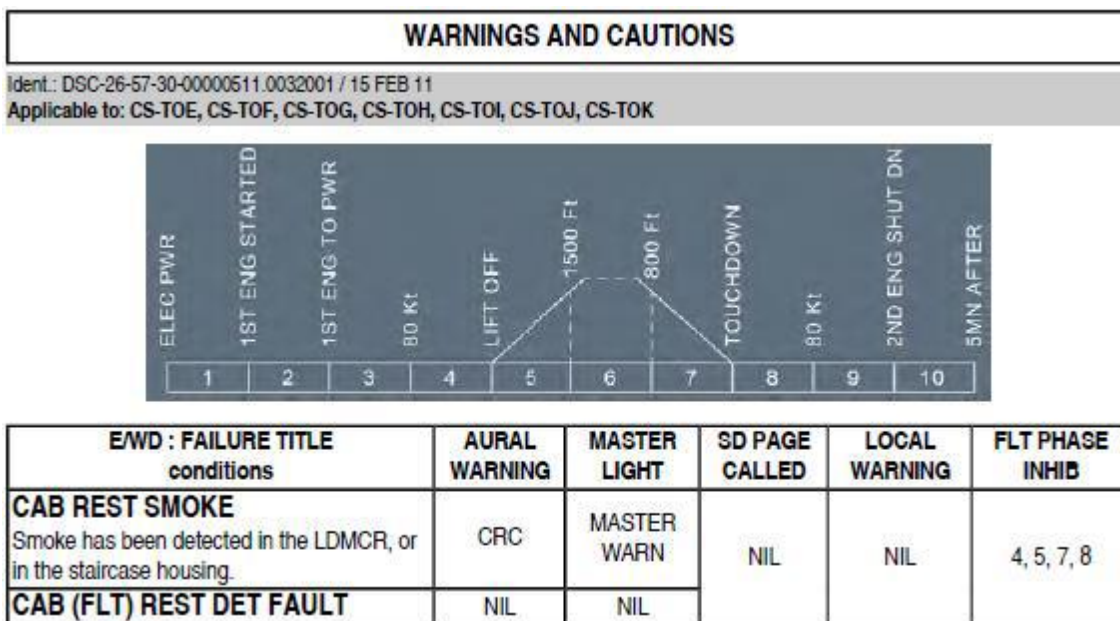


Figura Nº14 - A330 Avisos e Precauções

Na sequência deste aviso ECAM, a tripulação técnica dispõe de procedimentos, tal como indicado no A330 Flight Crew Operating Manual (FCOM)

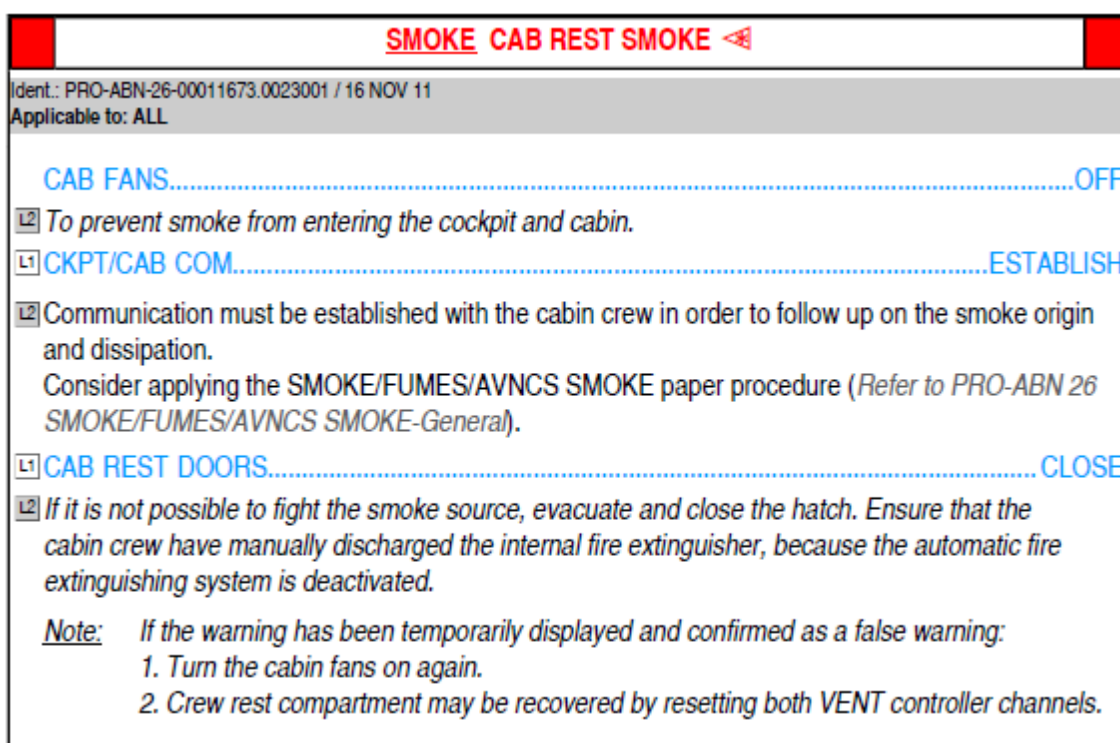


Figura Nº15 - A330 Procedimentos de Emergência

Na presença de fumos no LDMCR, surgirá no cockpit um aviso ECAM, e ainda indicações no *Attendant Indication Panel* da cabine e na unidade de controlo do *Crew Rest Smoke Detection* acompanhadas de um aviso sonoro. Nesta situação, a tripulação de cabine dispõe dos procedimentos descritos de seguida, tal como indicado no A330 A340 *Cabin Crew Airline Policy* (CCAP).

LDMCR SMOKE	
<small>4 Applicable to: CS-TOE, CS-TOF, CS-TOG, CS-TOH, CS-TOI, CS-TOJ, CS-TOK, CS-TOL, CS-TOM, CS-TON, CS-TOO, CS-TOP, CS-TOQ, CS-TOR</small>	
<p><u>SMOKE WARNING PRINCIPAL</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● When smoke is detected in the LDMCR : <ul style="list-style-type: none"> ● In the LDMCR : <p>On loudspeakers a low 30 s repetitive chime sounds, after a repetitive triple chime sounds every 30 s.</p> <p>On the CRSD control unit, the red indicator of the applicable smoke detector flashes. The air conditioning isolation valve closes, the Low Flow buzzer sounds for 30 s.</p> <p>On the AIP, the "SMOKE <location>" message appears, and red indicator flashes.</p> <p>All "LEAVE LD-MCR" signs illuminate.</p> <p>The light intensity switches to 100 %.</p> ● In the staircase housing : <p>The visual "DO NOT OPEN HATCH" warning appears in the staircase housing (when both the emergency exit and exit hatches are closed).</p> ● In the cabin : <p>On the FAP and respective AAP, the SMOKE RESET button comes on, the FAP Smoke page shows the location and a low, repetitive, triple chime sounds every 30 s.</p> <p>On the respective ACP's, the amber light flashes.</p> <p>On all AIP's, the "smoke <location>" message appears, and red indicator flashes.</p> <p>On the staircase housing, the amber smoke indicator flashes.</p> 	
<p><u>COCKPIT CREW</u></p> <p>SMOKE CAB REST SMOKE CREW AWARENESS</p> <p>Maintain contact with the cabin crew to follow up on the status of the fire.</p>	
<p><u>CABIN CREW PROCEDURE</u></p> <p>STAIRCASE HOUSING DOOR.....</p> <p>..... FEEL FOR HEAT AND OPEN THE DOOR VERY SLOWLY</p> <p>LDMCR..... SEARCH FOR PRESENCE OF SMOKE AND OF FIRE</p> <p>Search all bunks, closets, and stowage compartments.</p>	

Continued on the following page

LDMCR SMOKE (Cont'd)	
<p>● If smoke or fire is not visible in LDMCR, the smoke warning is unjustified : CRSD control unit HORN OFF pushbutton.....PRESS <i>To silence the CRSD horn.</i> SMOKE DETECTOR RED INDICATOR.....NOTE WHICH ONE IS FLASHING <i>To inform the ground maintenance personnel which smoke detector triggered the spurious smoke warning.</i> CRSD CONTROL UNIT.....PRESS the RESET pushbutton <i>To reset the concerned red indicator and the lighted signs: "LEAVE LD-MCR/BCRC" and "DO NOT OPEN HATCH".</i> SMOKE RESET PUSHBUTTON (on FAP, or respective AAP).....RESET <i>To silence the chime in all the cabin and LDMCR, and to reset the visual warning on the respective ACPs, AIPs.</i></p> <p><i>Note: The amber Smoke indicator, the Smoke reset pushbutton on the FAP and respective AAP and the indication on the FAP Smoke page remain ON until all smoke has dissipated.</i></p>	
<p>● If smoke or fire is visible : LDMCR EMPTY.....CHECK BASIC FIREFIGHTING PROCEDURE.....APPLY <i>Use a portable fire extinguisher.</i></p>	
<p>● If unable to extinguish the fire using the portable fire extinguisher: EXIT HATCH AND EMERGENCY EXIT HATCH..... CLOSE & LOCK FES SWITCH.....SET TO ACTIVE POSITION <i>To manually activate the Fire Extinguishing System. The FES switch is located in the staircase housing. Break the seal, and lift the plastic cover to access the FES switch.</i> SMOKE PUSHBUTTON (ON FAP OR RESPECTIVE AAP)..... RESET <i>To silence the chime in all the cabin and LDMCR, and to reset the visual warning on the respective ACPs, AIPs.</i></p> <p><i>Note: The amber Smoke indicator, the Smoke reset pushbutton on the FAP and respective AAP and the indication on the FAP Smoke page remain ON until all smoke has dissipated.</i></p>	
WARNING	The main exit hatch and the emergency exit hatch must remain closed until arrival.
LDMCR..... MONITOR FOR THE REMAINDER OF THE FLIGHT	

Figura Nº16 - A330 Procedimentos de Emergência

O *Lower Deck Mobile Crew Rest* encontra-se descrito detalhadamente na A330 / A340 *Cabin Crew Airline Policy* (CCAP), tal como nas figuras seguintes. A operação e funcionalidades do sistema supressão de fogo incorporado nesta unidade são também descritas em detalhe neste capítulo da CCAP.

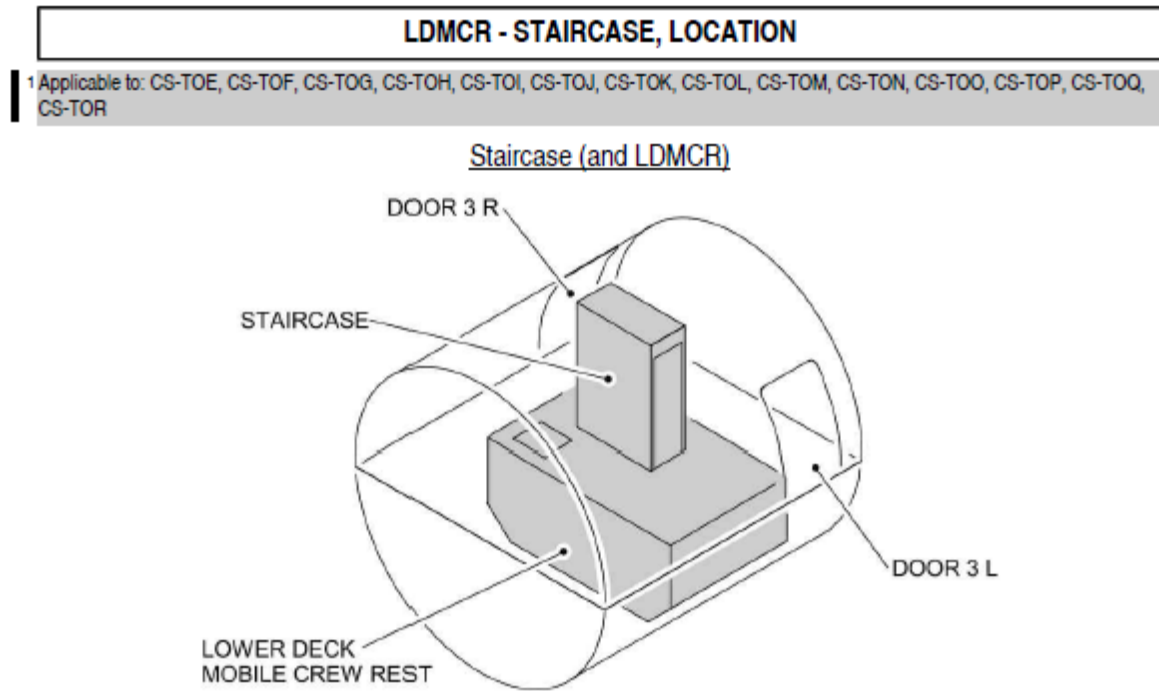
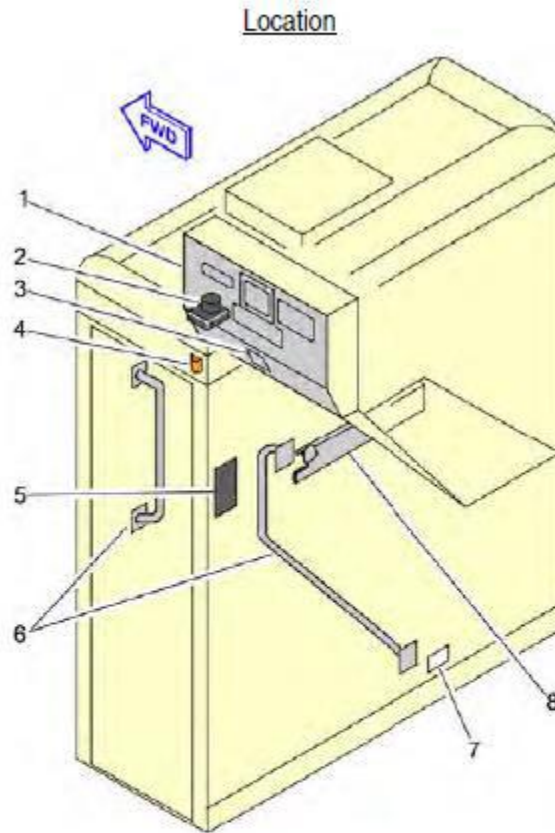


Figura N°17 - A330 Localização do LD-MCR e da escada de acesso

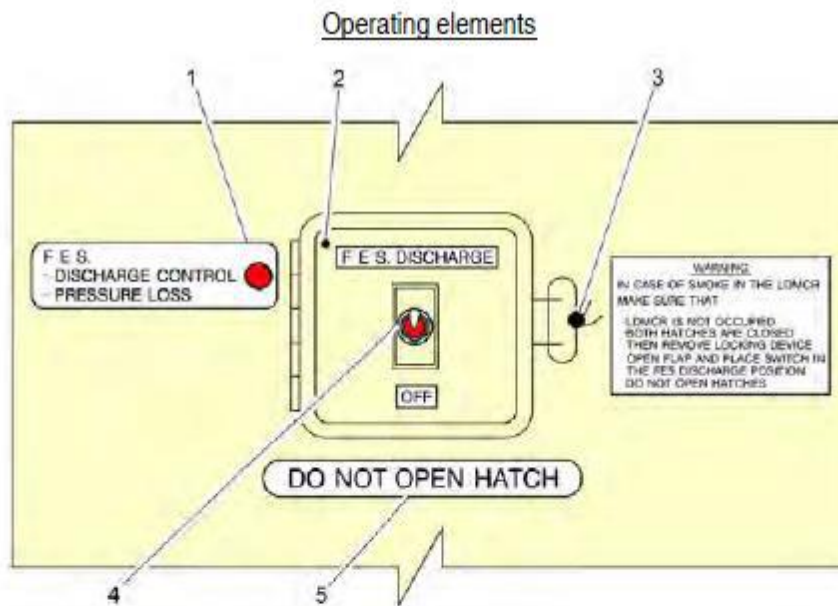
LDMCR - STAIRCASE, SERVICE EQUIPMENT AND SAFETY INSTALLATIONS

³ Applicable to: CS-TOE, CS-TOF, CS-TOG, CS-TOH, CS-TOI, CS-TOJ, CS-TOK, CS-TOL, CS-TOM, CS-TON, CS-TOO, CS-TOP, CS-TOQ, CS-TOR



- (1) FES Panel
- (2) Smoke detector
- (3) Emergency light
- (4) Call light
- (5) Additional Attendant Panel (AAP)
- (6) Handle
- (7) Hatch light
- (8) Hatch locking mechanism

Figura Nº18 - A330 A340 Cabin Crew Airline Policy - Cabin Interior - Crew Rest Areas

FES PANEL

- (1) LED FES status light
If this LED comes on while the FES is not in use, there is a pressure loss in the FES.
If the toggle FES discharge sw has been actuated, this LED comes on simultaneously to indicate that the FES is discharging.
- (2) Translucent flap
Covers the toggle FES discharge sw to avoid inadvertent actuation.
- (3) Lead seal
- (4) Toggle FES discharge sw
Starts the discharge of the fire extinguishing system.
- (5) Lighted sign DO NOT OPEN HATCH light
Comes on when the FES discharge is activated.

STARTING THE FES DISCHARGE

WARNING	<p>Before starting the FES discharge make sure that</p> <ul style="list-style-type: none"> - all crew members have left the LDMCR - the emergency exit hatch and the entrance hatch are closed <p>Otherwise the smoke can cause injury or loss of life to crew members in the LDMCR or to persons in the cabin.</p>
----------------	---

Informação adicional sobre a operação e funcionalidades do sistema supressão de fogo encontram-se descritos no A330 *Flight Crew Operating Manual* (FCOM), tal como apresentado nas figuras abaixo.

LOWER DECK MOBILE CREW REST COMPARTMENT

Ident.: DSC-26-57-10-00000487.0003001 / 15 FEB 11

Applicable to: CS-TOE, CS-TOF, CS-TOG, CS-TOH, CS-TOI, CS-TOJ, CS-TOK, CS-TOL, CS-TOM, CS-TON, CS-TOO, CS-TOP

The Lower Deck Mobile Crew Rest (LDMCR) smoke detection system consists of:

- Five (six, if installed) smoke detectors;
- A Crew Rest Smoke Detection (CRSD) control unit located in the LDMCR;
- A double channel Smoke Detector Control Unit (SDCU).

When a detector detects smoke in the LDMCR, it sends a signal to the CRSD, and:

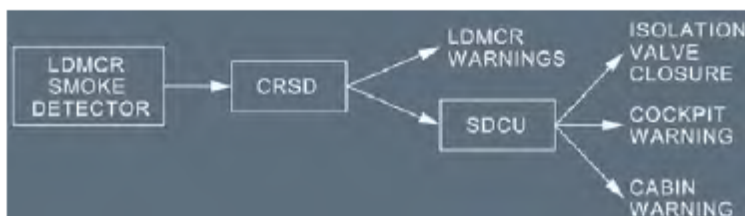
- The horn in the CRSD control unit activates.
- The related smoke detector indicator flashes on the CRSD control unit.
- The CRSD control unit sends a smoke signal to the SDCU.

When the exit and emergency exit hatches are closed, the "DO NOT OPEN HATCH" sign comes on in the staircase housing.

The SDCU transmits the smoke signal to:

- The Flight Warning Computer (FWC), for a warning display in the cockpit.
- The CIDS, for a warning display in the cabin.
- The ventilation controller, which closes the ventilation isolation valve. In the LDMCR, the "LEAVE MCR" sign comes on, the low-flow buzzer activates, a continuous repetitive chime (CRC) sounds during 30 s, and the intensity of the lights increases to 100 %.

Note: The internal smoke detection system is only available when electrical power is supplied to the LDMCR.



FIRE EXTINGUISHING

Ident.: DSC-26-57-20-00005049.0004001 / 15 FEB 11

Applicable to: CS-TOE, CS-TOF, CS-TOG, CS-TOH, CS-TOI, CS-TOJ, CS-TOK, CS-TOL, CS-TOM, CS-TON, CS-TOO, CS-TOP

The fire extinguishing system operates manually in the LDMCR when the Fire Extinguishing System (FES) switch, in the staircase housing, is set to the FES DISCHARGE position.

The manual circuit (FES switch) ignites the squib on the fire bottle, which discharges a fire extinguishing agent through the spray nozzles in the LDMCR.

Note: The internal fire extinguishing system is only available when electrical power is supplied to the LDMCR.

CAUTION	Selecting the FES switch activates the fire extinguishing system, regardless of whether smoke has been detected or not.
----------------	---

Figura N°19 - A330 Procedimento de Extinção de Fogo

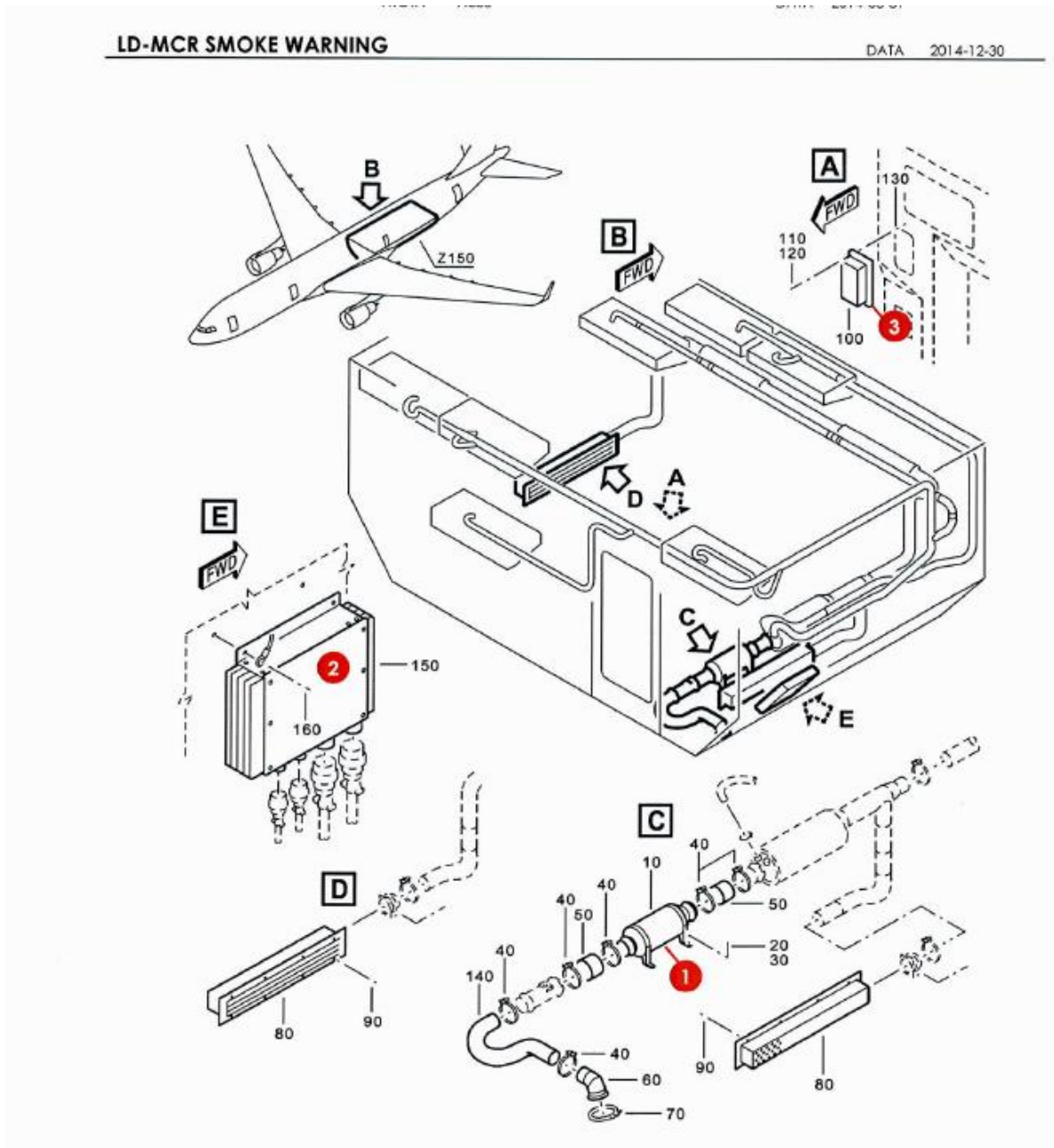


Figura Nº20 - A330 Componentes do Sistema de Extinção de Fogo

O sistema de supressão de incêndio no LDMCR foi alvo de ações da TAP Manutenção e Engenharia, na sequência de um incidente reportado na *Aircraft Technical Log Book* (ATLB) três dias antes. Neste incidente, o sistema foi ativado sem intervenção da tripulação. Diversos componentes foram testados e substituídos, estando este sistema completamente operativo à data do incidente em apreço neste relatório.

Após a aterragem do Sal, a aeronave foi inspecionada visualmente por elementos da TAP Manutenção e Engenharia, que não encontraram evidência de fumos ou equipamentos queimados, tendo sido substituído o balastro da lâmpada por cima da conduta de ventilação. O voo foi despachado para o regresso a Lisboa com o LDMCR desativado, tendo como base na informação descrita.

Após o regresso a Lisboa, a aeronave esteve parada em hangar, onde foram realizados diversos trabalhos de manutenção preventiva, a saber:

- Substituição do *Heater* P/N H3310A1 do sistema de aquecimento do *Lower Deck Mobile Crew Rest* (LDMCR). O componente removido não apresentava quaisquer sinais ou indícios visíveis de fumo, fogo ou de sujeição a calor excessivo e foi enviado para a Manutenção de Componentes para inspeção oficial e ensaio.
- Substituição do *Temperature Controller* P/N TC7200A0A0, componente responsável pela regulação da temperatura através do controlo automático do *Heater*, mediante o *setting* definido manualmente no *Temperature Selector*. O componente removido foi enviado ao fabricante respetivo para posterior investigação e também não apresentava quaisquer danos visíveis.
- Substituição do *Temperature Selector* P/N TS6340A0 e envio do componente removido para inspeção oficial/ensaio;
- Inspeção boroscópica às condutas de ventilação do LDMCR, sem que tenham sido encontrados quaisquer vestígios de material queimado ou sujeito a sobreaquecimento.

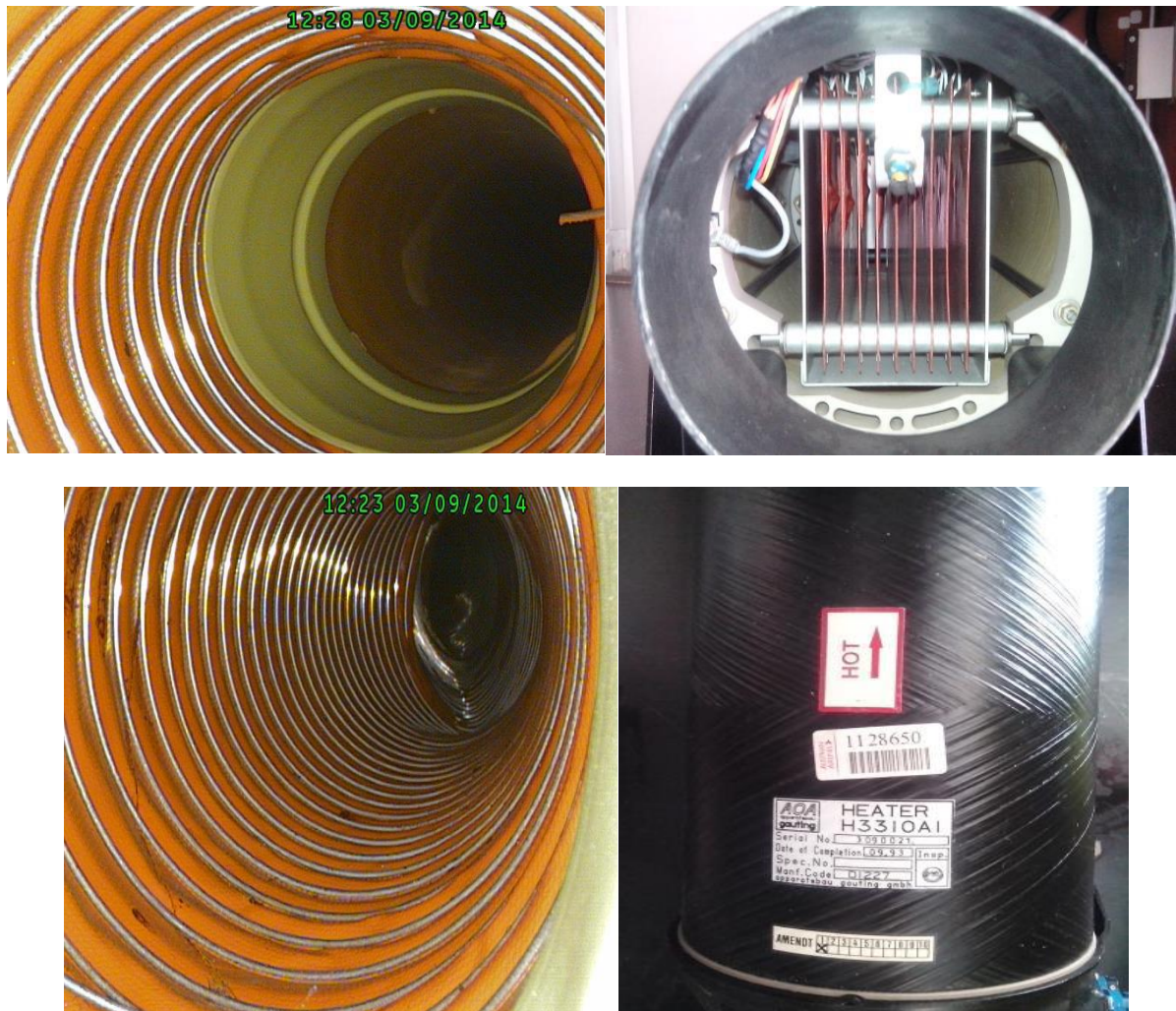


Figura Nº21 - Inspeção Boroscópica e Componentes removidos

□ Removido e testado o “*Balast Unit*”. Durante o ensaio oficial a unidade revelou comportamento normal. Posteriormente foi decidido o seu envio para o fabricante para realização de “*Double Check*”. Conforme informação recebida do fabricante, após várias horas de teste não foi detetado qualquer libertação de fumo.

1.18.2 Testemunhos

Os tripulantes de cabine, em entrevistas individuais realizadas nas instalações do GPIAA durante esta investigação, consideraram reduzido e limitado o treino sobre o *Lower Deck Mobile Crew Rest (LDMCR)*, nomeadamente a localização e/ou operação dos seus componentes, diferenças entre modelos, bem como atuação em caso de emergência.

1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas

Não aplicável.

2. ANÁLISE

A análise realizada pela TAP Manutenção e Engenharia não identificou qualquer correlação entre o incidente em apreço e o reporte em ATLB referente a um disparo não comandado do sistema de supressão de incêndio, ocorrido três dias antes. O gás *halon* 1301, instalado no *Fire Extinguishing System* (FES), não deixa qualquer vestígio depois de utilizado.

Durante a fase de cruzeiro, aproximadamente às 05:17 UTC, e com a aeronave em voo cruzeiro nivelado em “*Flight Level*” FL390 foi espoletado no *cockpit* um aviso ECAM *Smoke - Cabin Rest Smoke*, acompanhado da ativação do *Master Warning*.

Na sequência deste aviso, a tripulação técnica estabelece contacto imediato, via interfone, com os tripulantes E3 e E4 que se encontravam no LDMCR no seu período de descanso, tendo em vista a verificação do compartimento.

A supervisora de cabine, ouvindo o aviso sonoro, verifica no AIP o aviso relativo a fumo no LDMCR. Dirige-se de imediato ao compartimento, sendo seguida pelo tripulante A2. São levados diversos equipamentos de emergência para o LDMCR, a saber, machado, lanternas, PBE e extintores, como medida preventiva.

Os tripulantes E2 e EX, ouvindo o aviso sonoro relativo a fumo, dirigem-se primariamente aos lavabos, onde esperavam encontrar um passageiro a fumar, e só de seguida verificam que o aviso é referente ao LDMCR. Sendo o aviso sonoro igual para qualquer deteção de fumo, a sua localização apenas pode ser verificada no AIP.

O Comandante do voo iniciou o *checklist* (SMOKE CAB REST SMOKE) e desligou as *cabin fans*, para que o ar da cabine não fosse contaminado.

No LDMCR estiveram quatro tripulantes: a supervisora de cabine, que manteve comunicações com o *cockpit*; os tripulantes E3 e E4, que procuravam a origem dos fumos ou um possível foco de incêndio; a tripulante A2 posicionada na escada de acesso para estabelecer comunicação com os elementos que se mantinham na cabine.

Os tripulantes presentes no LDMCR verificaram a existência de fumo ténue e intermitente, que saía da grelha de ventilação por baixo da *cama* N^o 5, acompanhado de cheiro elétrico queimado. A lâmpada existente e a sua moldura foram quebradas, na tentativa de encontrar a fonte do fumo verificado, sem sucesso.

Dez minutos volvidos sobre o primeiro alarme, o comandante em coordenação com supervisora de cabine, decide que a porta corta-fogo deveria ser encerrada e o sistema de supressão de incêndio (FES) do LDMCR atuado.

Não existindo indícios quanto à origem dos fumos, a tripulação técnica opta por divergir para o Aeroporto do Sal, seguindo o previsto no SOP. A tripulação de cabine manteve verificações regulares da zona do LDMCR, procurando por fumos e cheiro a queimado, sem que tal se tenha verificado.

A descida inicia-se aproximadamente 42 minutos após o alarme, sendo a aterragem concretizada 69 minutos após o alarme.

Após a ativação do FES e até ao desembarque dos passageiros, foram realizadas diversas verificações na área da cabine perto do LDMCR, na tentativa de encontrar fumo ou cheiro a queimado elétrico. Nada foi detetado.

As comunicações entre o comandante e a supervisora de cabine indicavam que a aterragem seria normal, apenas de âmbito preventivo pelo que não foi realizada a preparação de cabine para aterragem de emergência. Contudo, as mantas dos passageiros foram recolhidas, e foi pedida especial atenção aos tripulantes nas portas 3.

Com a aeronave parqueada, iniciou-se uma inspeção visando a deteção do foco de incêndio. O descarregamento dos porões foi acompanhado pela Oficial Piloto. Nada foi detetado nos porões nem nos contentores de carga. O LDMCR foi inspecionado pelos bombeiros, e de seguida pelo comandante, com o auxílio de uma PBE. Nenhuma evidência de fumo ou fogo foi identificada.

A inspeção visual realizada por elementos da TAP Manutenção e Engenharia, não revelou evidências de fumos ou equipamentos queimados, tendo apenas sido substituído o balastro da lâmpada por cima da conduta de ventilação. O voo foi despachado para o regresso a Lisboa com o LDMCR desativado.

Após o regresso a Lisboa, a aeronave esteve imobilizada em hangar, onde foram realizados diversos trabalhos de manutenção preventiva, tendo sido removidos alguns componentes, que foram reenviados aos respetivos fabricantes, à falta de evidências quanto à origem dos fumos.

A aeronave foi acompanhada durante 12 voos por um técnico de manutenção, de forma a poder existir atuação imediata em caso de recorrência deste tipo de incidente. Tal não se verificou em nenhum destes voos, nem nos restantes voos até à presente data.

3. CONCLUSÕES

3.1 Evidências

Em face dos factos apurados e referenciados pode concluir-se que:

- 1) Pelas 05:17 UTC, e com a aeronave em voo cruzeiro nivelada em “Flight Level” FL390 foi espoletado no *cockpit* um aviso ECAM *Smoke - Cabin Rest Smoke*;
- 2) Os tripulantes E2 e EX, alertados pelo aviso sonoro espoletado pelo *Smoke Detection System*, verificaram primariamente os lavabos;
- 3) O comandante do voo contactou de imediato, via interfone, os tripulantes E3 e E4 que se encontravam no *Lower Deck Mobile Crew Rest (LDMCR)* para que lhe dessem informações;
- 4) A supervisora de cabine desloca-se ao LDMCR, após a indicação no AIP, estabelecendo e mantendo comunicação com o comandante. É comunicada a existência fumo ténue, que saía da grelha de ventilação, colocada sob a cama Nº 5 e cheiro a queimado eléctrico. A temperatura sentida no LDMCR era elevada;
- 5) O Comandante do voo iniciou o *checklist (SMOKE CAB REST SMOKE)* e desligou *as cabin fans*, para que o ar da cabine não fosse contaminado;
- 6) Dez minutos após o alarme, e não sendo possível identificar o foco de incêndio, ou a origem do fumo, o comandante do voo em coordenação com a supervisora de cabine, decide que a porta corta-fogo do LDMCR deverá ser fechada, e ativado o *Fire Extinguishing System (FES)* do LDMCR;
- 7) Não existindo indícios quanto à origem dos fumos, a tripulação técnica opta por divergir para o Aeroporto do Sal. A descida inicia-se aproximadamente 42 minutos após o alarme, sendo a aterragem concretizada 69 minutos após o alarme.

3.2 Factores Contributivos

- 1) A localização dos fumos deve ser determinada via AIP, sendo o aviso sonoro idêntico em qualquer caso. Sendo a tipologia de alarme mais usual referente a passageiros a fumar nos lavabos, dois tripulantes reagiram automaticamente dirigindo-se aos mesmos, sem verificar o AIP, induzindo um atraso na resposta ao alarme.
- 2) Não foi realizada a preparação de cabine para aterragem de emergência, na sequência das comunicações entre o comandante e a supervisora de cabine, tendo em conta o aparente controlo da situação após a atuação do FES.
- 3) Os tripulantes de cabine, em entrevista presencial, consideraram reduzido e limitado o treino sobre o LDMCR, nomeadamente localização e/ou operação dos seus componentes, diferenças entre modelos, bem como atuação em caso de emergência.
- 4) Os resultados da investigação às unidades removidas pela TAP Manutenção e Engenharia, e enviadas aos fabricantes para análise, não acusaram qualquer falha conducente à geração de fumo ou aumento de temperatura.
- 5) Foram realizadas todas as ações de manutenção e resolução de problemas considerados pertinentes e recomendáveis na investigação deste evento.
- 6) Não foi possível com base na informação disponível concluir inequivocamente qual a origem do fumo observado.
- 7) Contudo dado a aeronave continuar a operar desde então sem qualquer registo de surgimento ou alarmes de fumo, pode-se concluir que a ocorrência foi de natureza pontual e que as condições que a originaram terão sido corrigidas pelas ações desenvolvidas.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

RS N.º 24/2016 - TAP - Operador Tap Portugal

A necessidade de incluir nos cursos de SAFETY & EMERGENCY EQUIPMENT & PROCEDURES (SEP) Curso anual de refrescamento (*Recurrent training*) um capítulo destinado ao *Lower Deck Mobile Crew Rest* (LDMCR), localização de todos os componentes, diferenças entre modelos e procedimentos de emergência.

5. DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA

1. Air Safety Report
2. Cabin Safety Report
3. Flight Report
4. Cabin Report
5. Technical Incident Report
6. Aircraft Technical Log Book
7. A330 Flight Crew Operating Manual
8. Minimum Equipment List
9. A330 / A340 Cabin Crew Airline Policy

6. GLOSSÁRIO

AIP	Attendant Information Panel
ATLB	Aircraft Technical Log Book
CCAP	Cabin Crew Airline Policy
CMDT	Comandante
CM1	Comandante de Voo
CM2	Oficial Piloto
CVR	Cockpit Voice Recorder
DFDR	Digital Flight Data Recorder
ECAM	Electronic Centralized Aircraft Monitoring
FES	Fire Extinguishing System
FCOM	Flight Crew Operation Manual
GPIAA	Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves
LDMCR	Lower Deck Mobile Crew Rest
M	Metros
MEL	Minimum Equipment List
PA	Public Address
PBE	Portable Breathing Equipment
PN	Part Number
QAR	Quick Access Recorder
SOP	Standard Operating Procedures
UTC	Universal Time Coordinate

Lisboa, 30 de Abril de 2016
O Investigador Responsável
Carlos Lino