



**MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES**  
**GABINETE DE PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES COM AERONAVES**  
**GPIAA**

# **RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE**

**SATA INTERNACIONAL**

**AIRBUS A-310/304**

# **CS-TKM**

**Em Rota de**  
**Ponta Delgada para Lisboa**

**28 de Janeiro de 2007**



## NOTA

O presente relatório exprime as conclusões técnicas apuradas pelo Investigador Responsável às circunstâncias e às causas desta ocorrência.

Em conformidade com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, Chicago 1944, com a Directiva da C.E. nº 94/56/CE, de 21/11/94, e com o nº 3 do art.º 11º do Decreto Lei Nº 318/99, de 11 de Agosto, a investigação, análise, conclusões e recomendações deste relatório não têm por objectivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades mas, e apenas, a determinação de causas e a formulação de recomendações que evitem a sua repetição.

O único objectivo deste relatório técnico é retirar ensinamentos susceptíveis de prevenir futuros acidentes.

## ÍNDICE

TÍTULO	PÁGINA
Sinopse .....	04
<b>1. INFORMAÇÃO FACTUAL</b>	
1.1 História do Voo .....	05
1.2 Lesões .....	05
1.3 Danos na Aeronave .....	06
1.4 Outros Danos .....	06
1.5 Tripulação .....	06
1.6 Aeronave .....	06
1.7 Meteorologia .....	07
1.8 Ajudas à Navegação .....	07
1.9 Comunicações .....	07
1.10 Aeródromo .....	07
1.11 Registadores de Voo .....	07
1.12 Destroços e Impactos .....	08
1.13 Médica ou Patológica .....	08
1.14 Fogo .....	08
1.15 Sobrevivência .....	08
1.16 Ensaios e Pesquisas	
1.16.1 Generalidades .....	08
1.16.2 “Servo-valve” do “spoiler” 6R .....	08
1.16.3 Documentação .....	09
1.16.4 Registos de Dados .....	09
1.17 Organização e Gestão	
1.17.1 Operações e Gestão .....	10
1.17.2 Manutenção .....	11
1.18 Informação Adicional .....	11
1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas .....	11
<b>2. ANÁLISE</b>	
2.1 Generalidades .....	12
2.2 Operação dos “spoilers”	
2.2.1 Operação Normal .....	12
2.2.2 Operação Anormal .....	14
2.3 Operação Não Comandada do “spoiler” 6R	
2.3.1 Generalidades .....	15
2.3.2 Actuação da Tripulação .....	15
2.3.3 Fiabilidade da “servo-valve” do “spoiler” .....	17
<b>3. CONCLUSÕES</b>	
3.1 Factos Estabelecidos .....	18
3.2 Causas do Incidente .....	18
<b>4. RECOMENDAÇÕES</b> .....	19

## SINOPSE

No decorrer de um voo de Ponta Delgada (LPPD), nos Açores, para Lisboa (LPPT), no dia 28 de Janeiro de 2007 pelas 23:03 UTC<sup>1</sup>, encontrando-se estabilizado em cruzeiro a 38 000', depois de passar a posição "BEKUN", o Airbus A-310 da SATA Internacional, nº de série 661, matrícula CS-TKM, sofreu uma extensão inesperada e não comandada de "spoilers".

O "spoiler" nº 6R, estendeu e ficou bloqueado na posição de máxima deflexão, mesmo depois de terem sido executados os procedimentos recomendados para a situação.

O Piloto Automático (AP) desengatou e ficou difícil controlar o avião manualmente, até ter descido para uma altitude mais baixa e reduzir a velocidade.

Depois de ter re-engatado o AP, a tripulação decidiu alternar para o aeroporto de Sta Maria (LPAZ), onde a aeronave aterrou às 00:20 do dia seguinte, sem mais problemas.

Nenhum dos 9 tripulantes e 181 passageiros sofreu qualquer lesão, tendo abandonado o avião pelos próprios meios.

A aeronave não sofreu danos mas houve que proceder a acções correctivas de manutenção antes de poder prosseguir para o destino (LPPT).

---

<sup>1</sup> - Todas as horas referidas neste relatório, salvo indicação em contrário, são horas UTC (Tempo Universal Coordenado). Naquela época do ano, a hora local, nos Açores era igual à hora UTC - 1. Em Portugal continental era igual à hora UTC.

## 1. INFORMAÇÃO FACTUAL

### 1.1 História do Voo

Pela 22:35 do dia 28-01-2007, descolou do aeroporto de Ponta Delgada (LPPD), nos Açores, o voo RZO-128, da SATA Internacional, operado por uma aeronave da marca Airbus modelo A-310, Nº de Série 661, matrícula CS-TKM, levando a bordo 9 tripulantes e 181 passageiros, com destino ao Aeroporto Internacional de Lisboa (LPPT).

Pouco depois de ter passado a posição “BEKUN”, nivelado a 38 000’, com o Piloto Automático nº 2 (AP2) engatado em Comando (CMD), cerca das 23:03, o “spoiler” nº 6 da asa direita (6R) estendeu completamente, sem que tivesse havido qualquer selecção intencional da alavanca actuadora dos travões aerodinâmicos (speed brakes) ou uma manobra de inclinação lateral. O avião estava de asas direitas, estabilizado em altitude e velocidade, sem que se fizesse sentir qualquer turbulência.

A tripulação executou os procedimentos estabelecidos no checklist de “Spoiler Fault”, mas o referido “spoiler” (6R) manteve-se completamente estendido, mesmo depois de ter sido cortada a pressão hidráulica para o sistema.

No decorrer da execução do checklist anormal de falha de “spoiler”, o AP2 desengatou e a aeronave entrou numa situação de “Dutch-roll”. A tripulação conseguiu manter o controlo manual do avião, desceu para uma altitude inferior, reduziu a velocidade e conseguiu reengatar o AP, desta vez em “CWS”.

Perante a situação de assimetria de voo, com uma tendência de viragem para a direita, a tripulação optou por aplicar potência diferencial nos motores, reduzindo o motor direito (#2) e acelerando o motor esquerdo (#1).

Por sentir dificuldade no controlo da aeronave, a tripulação decidiu alternar para o aeroporto de Sta Maria (LPAZ), onde aterrou, pelas 00:20 do dia seguinte, sem mais problemas.

### 1.2 Lesões

Não houve lesões a registar entre tripulantes e passageiros.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Outros
Mortais	0	0	0
Graves	0	0	0
Ligeiras	0	0	
Nenhumas	9	181	

### 1.3 Danos na Aeronave

A aeronave não sofreu danos.

### 1.4 Outros Danos

Não se registaram danos a terceiros.

### 1.5 Tripulação

A tripulação técnica era constituída por dois pilotos, com as seguintes referências:

Referências	Comandante	Copiloto
<b>Pessoais:</b> Sexo: Idade: Nacionalidade: Licença de Voo: Validade: Último Exame Médico: Restrições / Limitações:	Masculino 48 Portuguesa ATPL(A) 10-05-2007 06-11-2006 VNL	Masculino 54 Portuguesa CPL(A) 30-04-2007 28-09-2006 NIL
<b>Experiência de Voo:</b> Total: Nos últimos 28 dias: Na última semana: Nas últimas 24 horas: Aterragens últimas 24 horas:	7 600 31:15 10:55 04:20 2	7 800 33:20 10:55 04:20 2

### 1.6 Aeronave

A aeronave, propriedade de "International Lease Finance Corporation" e operada pela SATA Internacional, era um avião de transporte de passageiros, com as seguintes características:

AERONAVE		
<b>Tipo:</b> Airbus <b>Nº Série:</b> 661 <b>Massa Max. Desc.:</b> 157ton <b>Certificado de Navegabilidade Nº:</b> 2556/1 <b>Data da Emissão:</b> 2005-05-16	<b>Modelo:</b> A-310 <b>Ano de Fabrico:</b> 1993 <b>Max. Pes. Bordo (Trip/Pax):</b> 4+12/18+206 <b>Emitido por:</b> INAC <b>Validade:</b> 2007-05-16	
MOTORES	# 1	# 2
<b>Fabricante:</b> <b>Modelo:</b> <b>Nº Série:</b>	General Electric CF6-80-C2A2 695361	695531

TEMPOS DE VOO	CÉLULA	MOTOR 1	MOTOR 2
Tempo desde Novo (TSN):	46 881	36 858	41 391
Tempo desde Inspeção (TSO):	421	4 944	4 944
Aterragens / Ciclos*:	153	1 549	1 549
Última Inspeção:	2006-03-12	2005-04-18	2005-05-05
* - Desde a última inspeção geral.			

### 1.7 Meteorologia

Não foi relevante para a ocorrência.

### 1.8 Ajudas à Navegação

Não aplicável.

### 1.9 Comunicações

Não aplicável.

### 1.10 Aeródromo

Não aplicável.

### 1.11 Registadores de Voo

A aeronave tinha instalados os seguintes gravadores de voo:

- Gravador Digital de Dados de Voo (DFDR) – P/N: 980-4100DXUN; S/N: 4383;
- Gravador de Acesso Rápido (QAR) – P/N: 2248000-41; S/N: 168;
- Gravador de Voz da Cabina de Pilotagem (CVR) – P/N: 93-A100-80; S/N: 60086.

Os dois primeiros foram removidos da aeronave, tendo sido decodificados e analisados os seus dados. Os dados fornecidos pelo QAR foram considerados suficientes e disponibilizados ao fabricante (Airbus) para análise.

O CVR não foi retirado atempadamente da aeronave e os dados relevantes foram apagados por gravações subsequentes, pelo que não foi possível utilizá-los.

## **1.12 Destroços e Impactos**

Não aplicável.

## **1.13 Médica ou Patológica**

Não aplicável.

## **1.14 Fogo**

Não houve fogo.

## **1.15 Sobrevivência**

Não aplicável.

## **1.16 Ensaios e Pesquisas**

### **1.16.1 Generalidades**

Foi enviada uma equipa de manutenção para Sta Maria, a fim de repor a aeronavegabilidade da aeronave. A “servo-valve” avariada (P/N: 73020; S/N: 2656-A) foi substituída e, efectuado ensaio, funcionou normalmente.

Para pesquisa de avaria, a mesma “servo-valve” foi instalada na posição correspondente da asa esquerda. Logo que foi pressurizado o sistema, o “spoiler” 6L estendeu sem que tivesse havido qualquer selecção. A “servo-valve” foi removida definitivamente e enviada para a secção respectiva, para investigação complementar.

### **1.16.2 “Servo-valve” do “Spoiler” 6R**

Os exames preliminares efectuados na secção, conforme especificação do Manual de Manutenção da Aeronave (AMM-27-60-01) indicaram uma avaria no sistema eléctrico da “servo-valve” (fuga à massa).

Por sugestão da Airbus, a “servo-valve” 73020 / 2656-A foi enviada para “Parker Hannifin GmbH & Co.KG”, em Mainz-Kastel, na Alemanha, para ser encaminhada para o fabricante, “Abex/Parker”, em Dublin, Georgia, USA.

A mesma desapareceu durante o trajecto e nunca foi recebida pelo fabricante.

### 1.16.3 Documentação

Foram consultadas as Cadernetas Técnicas da aeronave, à procura de registos anteriores relacionados com eventuais falhas ou mau funcionamento dos “spoilers”. Tanto quanto foi possível pesquisar, não se detectaram registos de avarias do sistema de “spoilers”.

### 1.16.4 Registos de Dados

O estudo das gravações do QAR revelou alguns avisos de falha, esporádicos e momentâneos, em terra e em voo, anteriores ao acontecimento, os quais não foram do conhecimento da tripulação (*figura nº 1*).

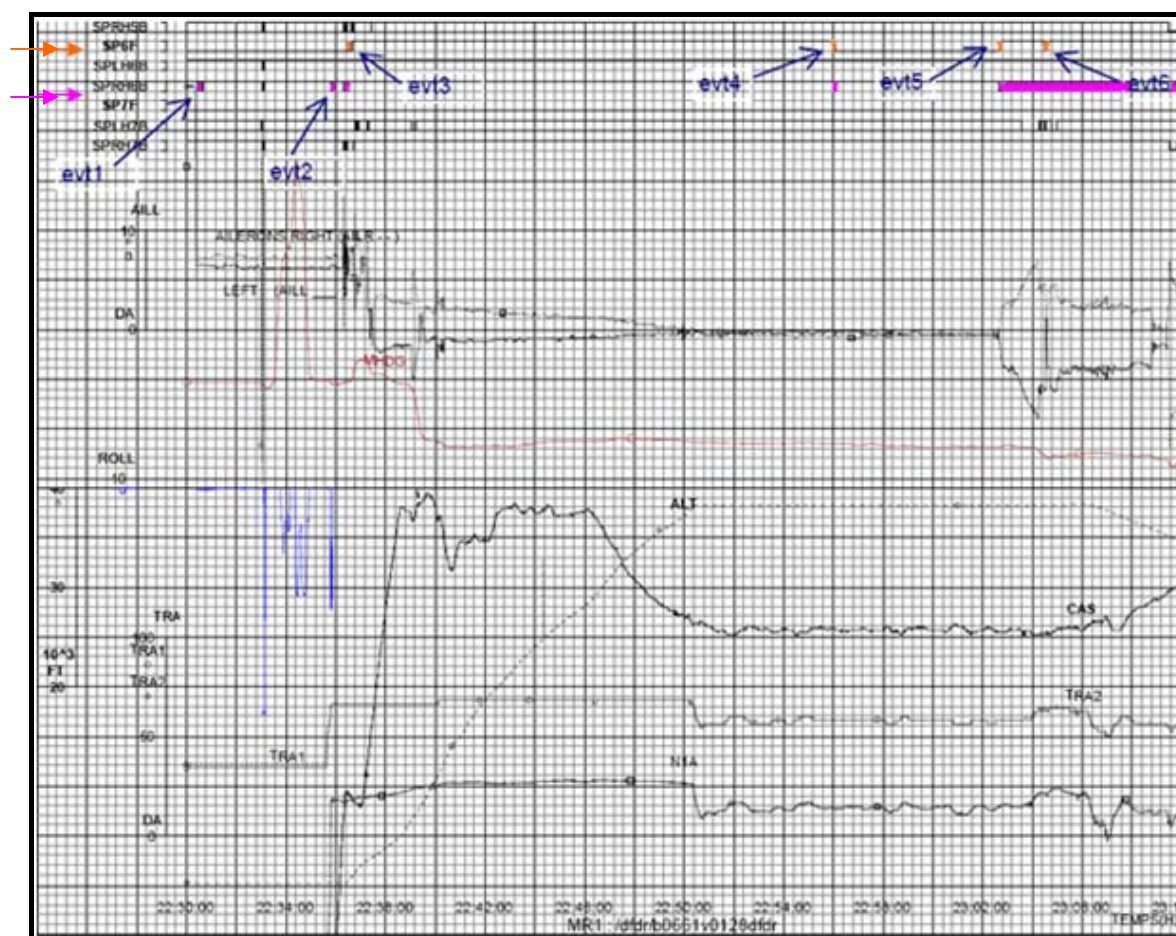


Figura Nº 1

Depois de uma extensão normal, presume-se que durante a verificação de comandos antes da decolagem (*evt 1 e 2*) e coincidindo com o movimento dos “ailerons”, houve uma falha (*evt 3*) durante a corrida de decolagem, a qual não foi anunciada, por efeito da concepção do sistema de aviso (*inibição do aviso desde a introdução da potência de decolagem, até 1 000’ AAL, depois da decolagem*), em relação com a selecção de prioridades do ECAM (*figura nº 6*).

A situação normalizou até às 22:56:00 (evt 4), com o avião estabilizado em cruzeiro, asas niveladas, sem alteração de potência ou movimentação de comandos de voo, quando o “spoiler” 6R estendeu momentaneamente e fez accionar o aviso de falha. Este aviso foi momentâneo e não permitiu que a tripulação tivesse identificado a origem do mesmo.

Às 23:02:40 (evt 5) o “spoiler” 6R voltou a estender, para permanecer estendido durante o resto do voo. A confirmar esta extensão podemos verificar a deflexão dos “ailerons” (comandada pelo AP) e a compensação (introduzida pela tripulação) no leme de direcção.

Posteriormente poderiam ver-se outros avisos esporádicos, relacionados com as acções de execução dos “checklists” recomendados para a situação.

Para além destes factos, os registos do QAR confirmam o desenvolvimento de um fenómeno de “Dutch-roll”, com o qual a tripulação não soube reagir da melhor maneira.

A acção da tripulação, para contrariar o efeito de volta para a direita, criado pelo aumento de resistência do “spoiler” estendido (6R), caracterizou-se por uma redução da potência do motor direito (#2) e um aumento da potência do motor esquerdo (#1). Esta potência diferencial nos motores (figura nº 2) aumentou a necessidade de aplicação de leme de direcção para lá dos limites impostos pelo “envelope”, contribuindo para o desenvolvimento de “Dutch-roll”, quando a velocidade da aeronave aumentou.

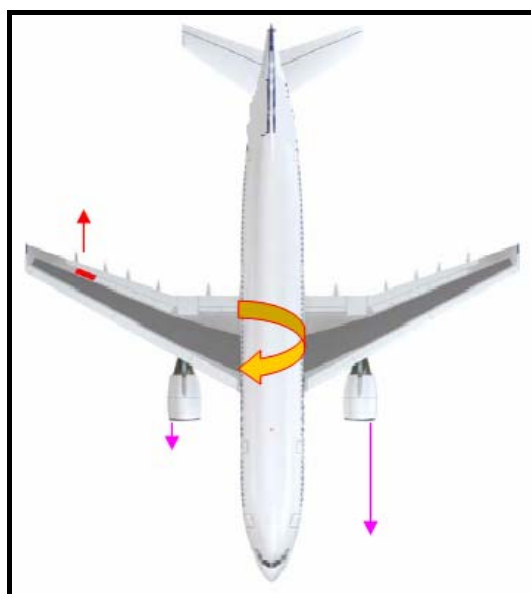


Figura Nº 2

## **1.17 Organização e Gestão**

### **1.17.1 Operações e Gestão**

O operador é uma companhia de transporte aéreo regular e não regular, titular de um Certificado de Operador Aéreo (COA) concedido pelo Instituto Nacional de Aviação Civil (INAC), operando de acordo com as normas nacionais e internacionais e os procedimentos estabelecidos no seu Manual de Operações de Voo (MOV), conforme os requisitos JAR-OPS 1.

### **1.17.2 Manutenção**

A manutenção da aeronave e seus equipamentos era garantida pelo operador e efectuada por si (manutenção de linha na base) ou por empresas contratadas e devidamente licenciadas (assistência fora da base, revisões e outros trabalhos de manutenção), conforme especificado no Manual de Gestão de Manutenção (MME) e as especificações e recomendações dos fabricantes.

### **1.18 Informação Adicional**

O fabricante da aeronave, Airbus, esteve envolvido na investigação desta ocorrência, tendo emitido um relatório técnico sobre o assunto. Essas conclusões foram consideradas na elaboração deste relatório.

### **1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas**

Não foram utilizadas quaisquer técnicas especiais de investigação, dado o desaparecimento da “servo-valve”. Todas as evidências utilizadas foram obtidas a partir do testemunho dos intervenientes, dos registos de voo e dos manuais oficiais da aeronave, emitidos pelo fabricante.

## 2. ANÁLISE

### 2.1 Generalidades

Até ao momento da ocorrência, a tripulação cumpriu com os procedimentos normais da companhia, conforme especificado no Manual de Operação da Aeronave (FCOM) e dos Procedimentos Operacionais Uniformizados (SOP), não tendo detectado qualquer mau funcionamento ou alerta, encontrando-se o copiloto aos comandos (PF), com o Piloto Automático nº 2 (AP2) engatado em Comando (CMD).

Quando apareceu o aviso de mau funcionamento do “spoiler” 6R, a tripulação executou os procedimentos indicados no “**ECAM**” e no “checklist” “**SPOILER FAULT**” do “**QRH**”, procurando corrigir a anomalia e trazer o avião de volta a uma operação normal.

No decorrer da execução do “checklist”, quando o sistema hidráulico “**Y**” foi desligado, o AP2 saltou e foi necessário reverter para controlo manual da aeronave. Perante a correcção direccional introduzida, devido à altitude e variação da velocidade, o avião entrou em “Dutch-roll”, com o que a tripulação teve certa dificuldade em lidar, até ter diminuído a altitude e velocidade, altura em que foi possível re-engatar o AP.

A análise subsequente baseia-se na informação recolhida no Manual de Manutenção da Aeronave (AMM), no Manual de Operação da Aeronave (FCOM) e no relatório técnico elaborado pelo fabricante (Airbus) sobre esta ocorrência.

### 2.2 Operação dos “Spoilers”

#### 2.2.1 Operação Normal

A asa do A-310 está equipada com sete superfícies móveis, conhecidas como travões aerodinâmicos ou “spoilers”, de cada lado (*figura nº 3*). Estas superfícies são controladas electricamente e operadas hidraulicamente.

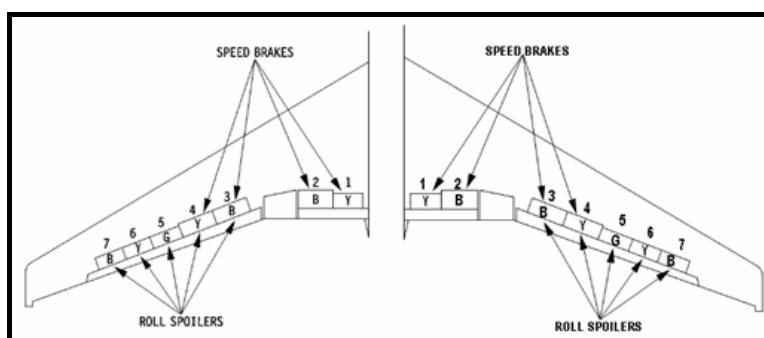


Figura Nº 3

Em voo são utilizadas como travões aerodinâmicos (speed brakes) ou como auxiliares de volta (roll spoilers), sendo activadas por uma alavanca específica (speed brakes) ou de acordo com a deflexão do volante de controlo lateral (roll spoilers). No solo todas são utilizadas como travões aerodinâmicos (ground spoilers).

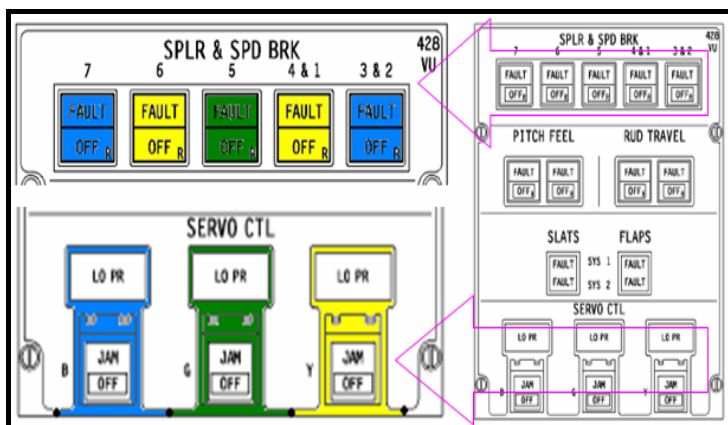


Figura Nº 4

O sistema de “spoilers” foi concebido e construído de modo que a sua extensão só seja possível depois de ter pressurizado os sistemas hidráulicos, abrir as válvulas dos comandos de voo (**SERVO CTL** valves) e as válvulas actuadoras respectivas (**SPLR & SPD BRK** valves) (figura nº 4). Caso contrário manter-se-ão recolhidos.

Do mesmo modo, se for desenergizada a respectiva válvula, quando o “spoiler” estiver estendido, este deverá recolher.

A actuação dos “spoilers” pode ser confirmada através da página de Comandos de Voo (FCL) do ECAM (figura nº 5) onde cada superfície é representada por um traço verde (-), quando recolhida, ou por uma seta verde (▲), quando estendida.

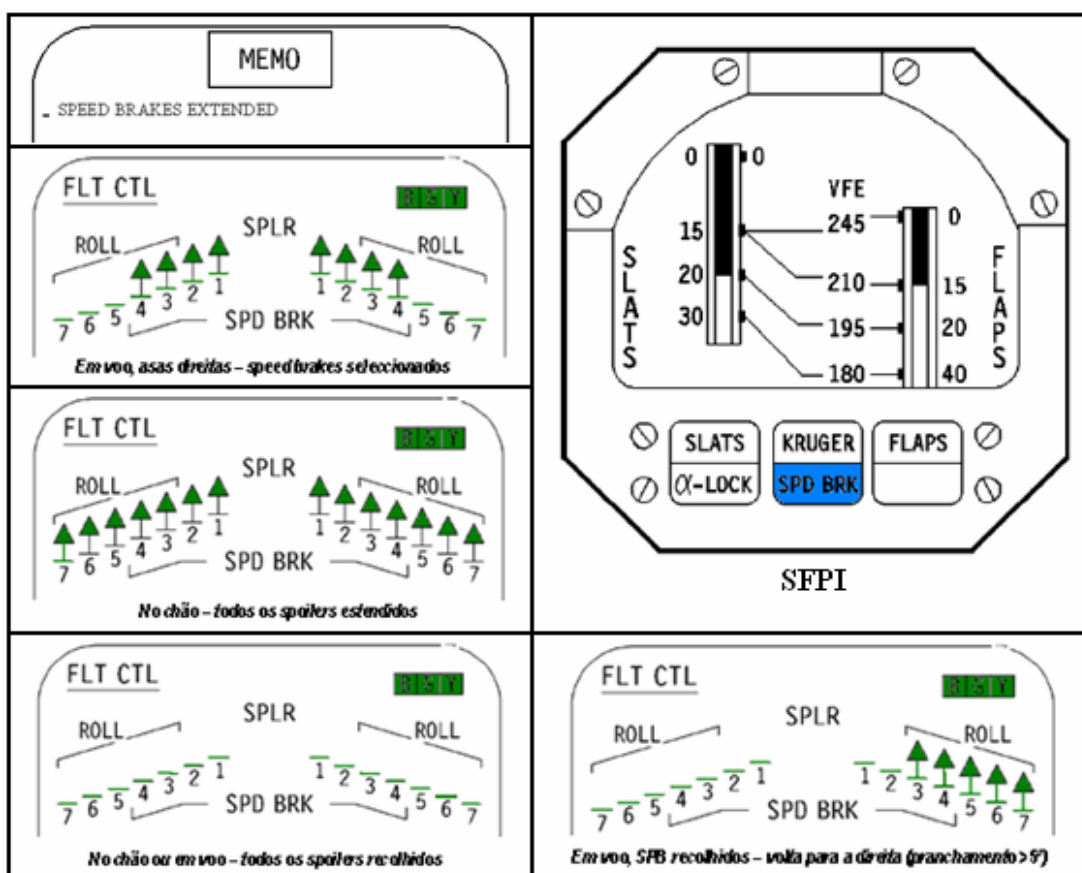


Figura Nº 5

Adicionalmente, sempre que é actuada a alavanca dos travões aerodinâmicos (*speed brake's lever*), aparece uma mensagem na página "MEMO" do ECAM e acende uma luz no painel indicador da posição de "slat/flap (SFPI) (*figura nº 5 superior*).

## 2.2.2 Operação Anormal

Sempre que ocorre uma falha no sistema de operação dos "spoilers" é activado um sinal acústico e um aviso visual (*figura nº 6*).

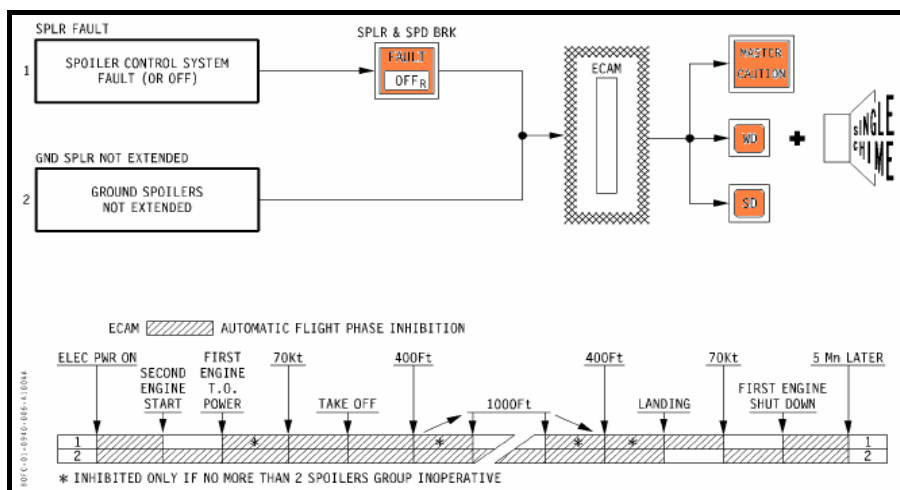


Figura Nº 6

Ao mesmo tempo aparece uma mensagem na página "MEMO" do ECAM, as superfícies afectadas (na página "FCL") mudam de verde para âmbar e no painel superior dos "SPLR & SPD BRK" acende a luz de "FAULT" (*figura nº 7, esquerda*).

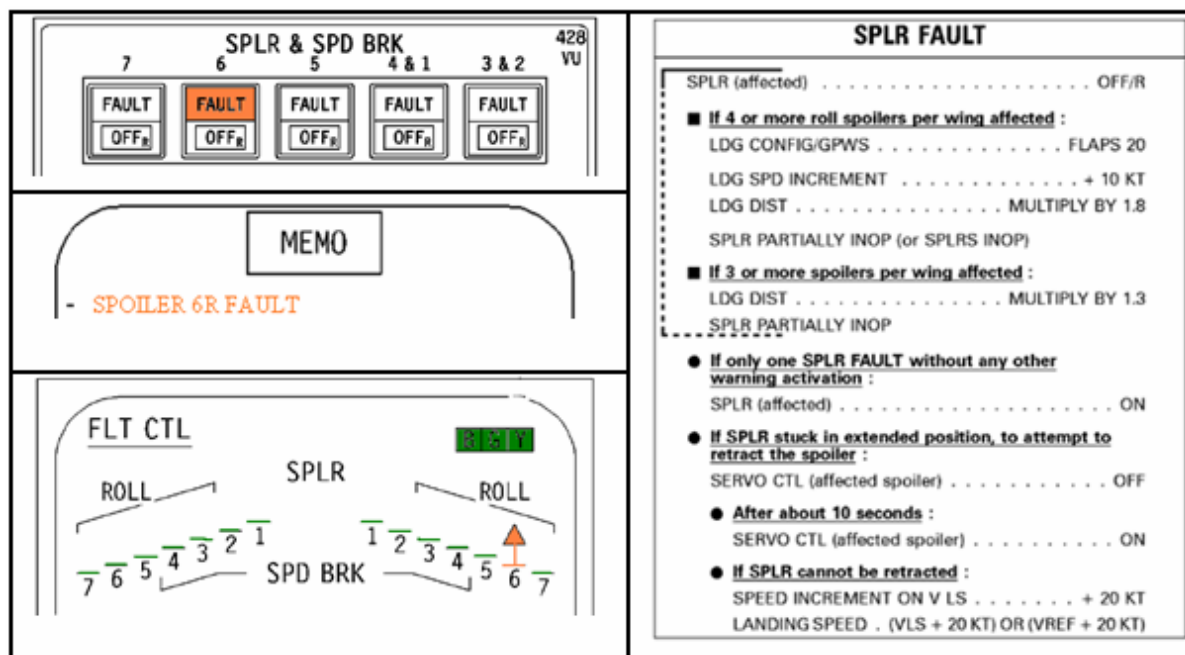


Figura Nº 7

A superfície associada é desactivada automaticamente.

A execução do respectivo “checklist” de anomalia (*figura nº 7, direita*) ao seleccionar o interruptor “SPLR” para “OFF”, isola o respectivo “spoiler” e rearma o sistema de monitorização. Havendo pressão hidráulica disponível, a respectiva “servo-valve” vai pressurizar o actuador para a posição de retracção, de modo a manter o “spoiler” recolhido.

Ao seleccionar a válvula “SERVO CTL” para “OFF” é cortada a pressão hidráulica para todas as unidades, dos comandos de voo, alimentadas por esse sistema, entre as quais se inclui o Piloto Automático.

## 2.3 Operação Não Comandada do “Spoiler 6R”

### 2.3.1 Generalidades

O “spoiler” 6R é activado quando o sistema hidráulico “Y” se encontra pressurizado, a respectiva válvula “SERVO CTL” se encontra ligada (ON) e a “servo-valve” nº 6 dos “SPLR & SPEED BRK” é seleccionada para “ON”.

Por acção da selectora de “speed brakes” (no chão) ou actuação do controlo dos ailerons para um pranchamento superior a 5°, para a direita, o actuador do “spoiler” é accionado no sentido da extensão deste, completa ou proporcionalmente, conforme o caso.

Em voo, com asas direitas, o “spoiler” 6R deveria manter-se recolhido. Sem qualquer acção intencional, ou razão aparente, o “spoiler” 6R estendeu completamente e manteve-se estendido, activando todos os sinais de aviso de anomalia no seu funcionamento.

### 2.3.2 Actuação da Tripulação

A tripulação reagiu ao aviso executando o respectivo “checklist” (*figura nº 8*).



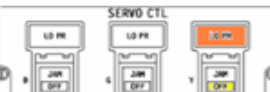

<p><b>SPLR FAULT</b></p> <p>1 SPLR (affected) ..... OFF/R</p> <p>■ If 4 or more roll spoilers per wing affected :</p> <p>LDG CONFIG/GPWS ..... FLAPS 20</p> <p>LDG SPD INCREMENT ..... + 10 KT</p> <p>LDG DIST ..... MULTIPLY BY 1.8</p> <p>SPLR PARTIALLY INOP (or SPLRS INOP)</p> <p>■ If 3 or more spoilers per wing affected :</p> <p>LDG DIST ..... MULTIPLY BY 1.3</p> <p>SPLR PARTIALLY INOP</p> <p>● If only one SPLR FAULT without any other warning activation :</p> <p>2 SPLR (affected) ..... ON</p> <p>● If SPLR stuck in extended position, to attempt to retract the spoiler :</p> <p>3 SERVO CTL (affected spoiler) ..... OFF</p> <p>● After about 10 seconds :</p> <p>SERVO CTL (affected spoiler) ..... ON</p> <p>● If SPLR cannot be retracted :</p> <p>4 SPEED INCREMENT ON V LS ..... + 20 KT</p> <p>LANDING SPEED . (VLS + 20 KT) OR (VREF + 20 KT)</p>	<p>1 – O interruptor do Spoiler 6R foi seleccionado para OFF, cortando a energia para a respectiva servo-valve. A luz de “Fault” continuou acesa.</p>	
	<p>2 – O interruptor do Spoiler 6R foi seleccionado para ON, reactivando a energia para a servo-valve. Sem alteração.</p>	
	<p>3 – O interruptor do sistema hidráulico “Yellow” foi seleccionado para OFF, removendo a pressão do sistema. AP2 desengatou por falta de pressão hidráulica.</p> <p>- 10 segundos depois o spoiler 6R permanecia estendido.</p> <p>- O interruptor do sistema hidráulico “Yellow” foi seleccionado para ON e a pressão hidráulica recuperada.</p>	
	<p>4 – O comportamento da aeronave ficou afectado e seria necessário aumentar a velocidade para a aterragem.</p>	

Figura Nº 8

Quando foram executadas as acções 1 e 2, não houve qualquer alteração no posicionamento do “spoiler” 6R, pelo que a tripulação prosseguiu para a acção 3, desligando a válvula “SERVO CTL” do sistema hidráulico “Y”.

Com esta acção foi cortada a pressão hidráulica para todas as unidades servidas por este sistema, incluindo o AP2. Este saltou automaticamente e a tripulação reverteu para comando manual do avião. O piloto sentiu dificuldades no controlo direcciona e iniciou uma descida para uma altitude inferior. Ao começar a descer, aumentou a velocidade, o que exigiu um aumento da correcção lateral, ao mesmo tempo que o sistema de protecção diminuía a amplitude limite do deslocamento do leme de direcção. O sistema de “yaw damper” não tinha a capacidade necessária para contrariar esta tendência de volta e a aeronave entrou em “Dutch-roll”, com as correspondentes oscilações. Só depois de ter diminuído a velocidade e a altitude foi possível recuperar o controlo normal e re-engatar o Piloto Automático.

Conforme se confirma pelos registos do QAR, para fazer face à tendência do avião voltar para a direita, por resistência extra criada pela extensão do “spoiler”, a tripulação optou por reduzir o motor direito (# 2) e aumentar a potência do motor esquerdo (# 1).

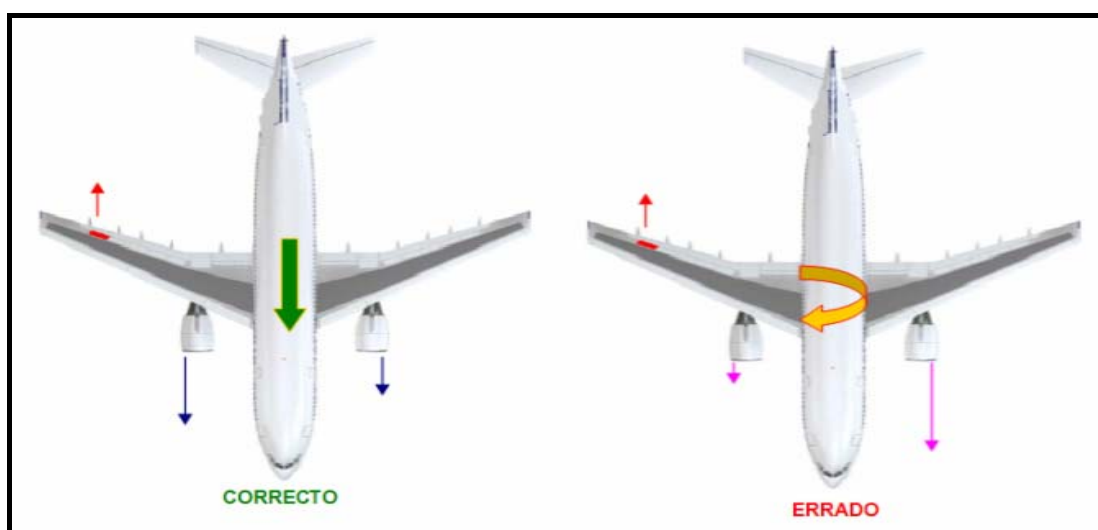


Figura Nº 9

Considerando que a extensão do “spoiler” 6R provocava uma tendência de volta para a direita, a combinação de potência diferencial dos motores deveria ter sido no sentido de acelerar o #2 e manter, ou reduzir, o #1 (*figura nº 9 esquerda*).

Ao aumentar a potência no motor # 1 e reduzir no motor # 2 (*figura nº 9 direita*), a tripulação foi criar um sistema de forças que aumentava a tendência de desvio da aeronave para a direita, o que tornava muito mais difícil o controlo direcciona.

Daí a grande dificuldade, sentida pela tripulação, no sentido de controlar a aeronave e a entrada desta em “Dutch-roll”.

### 2.3.3 Fiabilidade da “Servo-valve” do “Spoiler”

Uma vez que a “servo-valve” 73020 / 2656-A desapareceu durante o transporte para o fabricante, não foi possível investigar a verdadeira razão do seu mau funcionamento e saber porque é que o actuador permaneceu pressurizado no sentido da extensão do “spoiler” e não permitiu a retracção do mesmo.

De acordo com as estatísticas do fabricante da aeronave (Airbus), durante a vida do programa A-300/310 (cerca de vinte milhões de horas de voo e nove milhões de ciclos) apenas seis unidades deste tipo estiveram envolvidas em sete situações de mau funcionamento.

Este elevado grau de fiabilidade não justifica o investimento em investigação e modificação destas unidades, tanto mais que o simples facto de uma unidade de “spoilers” bloquear na posição de deflexão não cria problemas graves de controlo ou comportamento que não sejam facilmente contornados.

Neste caso específico, a actuação da tripulação causou mais inconvenientes do que a própria avaria que se propunha corrigir.

### **3. CONCLUSÕES**

#### **3.1 Factos Estabelecidos**

A análise de toda a documentação, conforme referido nos capítulos anteriores permite-nos retirar as seguintes conclusões:

- 1ª – O voo era um serviço regular de transporte de passageiros e decorreu normalmente até ao momento em que o “spoiler” 6R estendeu e permaneceu estendido, em voo, activando os respectivos avisos;
- 2ª – O Piloto Automático manteve o controlo direccional da aeronave até a mesma ter sido compensada pela tripulação;
- 3ª – A tripulação executou o checklist de “Falha de Spoiler” mas o “spoiler” 6R permaneceu completamente estendido;
- 4ª – Ao cortar a pressão do sistema hidráulico “Y” (conforme checklist) o AP2 desengatou (conforme concepção do sistema);
- 5ª - A tripulação estabeleceu uma configuração de potência assimétrica dos motores que exigia um grande deslocamento do leme de direcção para a esquerda;
- 6ª – Durante o voo manual, a tripulação deparou-se com o fenómeno de “Dutch-roll”, devido a uma correcção de leme vertical superior à sua amplitude limite (para aquela velocidade), por força de uma manobra incorrecta;
- 7ª – Após ter reduzido a velocidade e a altitude, a tripulação conseguiu reaver o controlo efectivo da aeronave, reengatar o AP e efectuar uma aterragem sem problemas;
- 8ª – Os testes efectuados detectaram uma avaria eléctrica na “servo-valve”, a qual foi removida e enviada para o fabricante;
- 9ª – Durante a viagem, a “servo-valve” desapareceu e não foi possível determinar a verdadeira causa da avaria;
- 10ª – As estatísticas do fabricante da aeronave confirmaram um elevado grau de fiabilidade deste tipo de “servo-valve” e uma baixa percentagem de avarias deste género.

#### **3.2 Causas do Incidente**

A extensão não comandada do “spoiler” 6R deveu-se a uma avaria da “servo-valve” P/N 73020, S/N 2656-A. A causa exacta não pôde ser confirmada mas foi detectado um problema de ordem eléctrica (passagem à massa) que se supõe estar na origem da avaria.

#### 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Considerando que a maior dificuldade encontrada foi durante a pilotagem manual, especialmente devido a uma acção inadequada da tripulação, por deficiente interpretação dos factores de desvio lateral provocado pela extensão do “spoiler” 6R e aplicação de potência assimétrica dos motores em sentido oposto, foi dirigida uma observação ao Operador, relativa ao treino recorrente das tripulações de voo.

Lisboa, 19 de Março de 2008

O Investigador Responsável,



António A. Alves