



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

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE

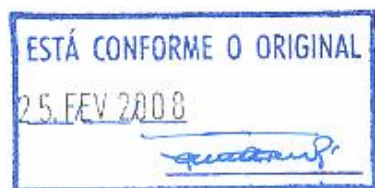
SATA INTERNACIONAL

AIRBUS A-310/304

CS-TGV

**Aeroporto de
Ponta Delgada**

21 de Agosto 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
1. INFORMAÇÃO FACTUAL	
1.1 História do Voo	05
1.2 Lesões	06
1.3 Danos na Aeronave	07
1.4 Outros Danos	07
1.5 Tripulação	07
1.6 Aeronave	07
1.7 Meteorologia	08
1.8 Ajudas à Navegação	08
1.9 Comunicações	08
1.10 Aeródromo	08
1.11 Registadores de Voo	09
1.12 Destroços e Impactos	09
1.13 Médica ou Patológica	10
1.14 Fogo	10
1.15 Sobrevivência	10
1.16 Ensaios e Pesquisas	
1.16.1 Generalidades	10
1.16.2 Descolagem	10
1.16.3 Aterragem	11
1.16.4 Roda e Pneu #2 do Trem Principal	13
1.17 Organização e Gestão	
1.17.1 Administração e Operações	13
1.17.2 Manutenção	13
1.18 Informação Adicional	14
1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas	14
2. ANÁLISE	
2.1 Descolagem	15
2.2 Aterragem	15
2.3 Fogo	16
3. CONCLUSÕES	
3.1 Factos Estabelecidos	17
3.2 Causas do Incidente	17
4. RECOMENDAÇÕES	
4.1 Operações de Voo e Manutenção	18
4.2 Operações de Terra	18

Anexo "A" – Service Information Letter 32-121

SINOPSE

No dia 21 de Agosto de 2007, a aeronave Airbus, modelo A-310/304, matrícula CS-TGV, operava um voo de transporte de passageiros (RZO-300) entre Toronto (CYYZ) e Lisboa (LPPT), com uma escala em Ponta Delgada (LPPD), Açores.

Depois da aterragem na pista 30, em Ponta Delgada, pelas 06:50 UTC¹, a aeronave efectuou uma pequena rolagem, estacionou na posição W2 e parou os motores.

De imediato foram observadas chamas saindo da roda interior da frente do trem principal esquerdo (#2).

A tripulação foi alertada para o efeito ao mesmo tempo que alguns tripulantes de outra aeronave, estacionada ao lado (W1), se dirigiam para o local, munidos de extintores portáteis (de bordo). Antes que pudessem alcançar a roda, o fogo foi extinto por um operador de placa, utilizando o extintor portátil da viatura onde se encontrava.

Os serviços de manutenção procederam aos testes recomendados pelo fabricante, substituíram a roda e a aeronave prosseguiu para o destino, sem mais problemas.

¹ - Todas as horas referidas neste relatório, salvo indicação em contrário, são horas UTC (Tempo Universal Coordenado). Naquela época do ano, a hora local no arquipélago dos Açores era igual à hora UTC.

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

1.1 História do Voo

Às 01:35, do dia 21 de Agosto de 2007, o voo RZO-300 descolou na pista 06R do aeroporto de Toronto (CYYZ), Canadá, trazendo a bordo 195 passageiros e 9 tripulantes, com uma Massa à Descolagem (TOM) de 140.5ton, para uma Máxima Massa Permitida (MATOM) de 157ton.

A descolagem foi normal, com 15º Flaps, e a viagem até Ponta Delgada (LPPD), nos Açores, correu sem nada a assinalar.

Às 06:48 aterrou na pista 30 de Ponta Delgada, com 40º Flaps, e uma Massa à Aterragem (LM) de 115.7ton, para um máximo permitido (MLM) de 124ton.

A aterragem foi normal e a aeronave rolou até ao fim da pista e prosseguiu para o estacionamento oeste, parando na posição W2 (*figura nº 1*), tendo percorrido uma distância aproximada de 2500m.

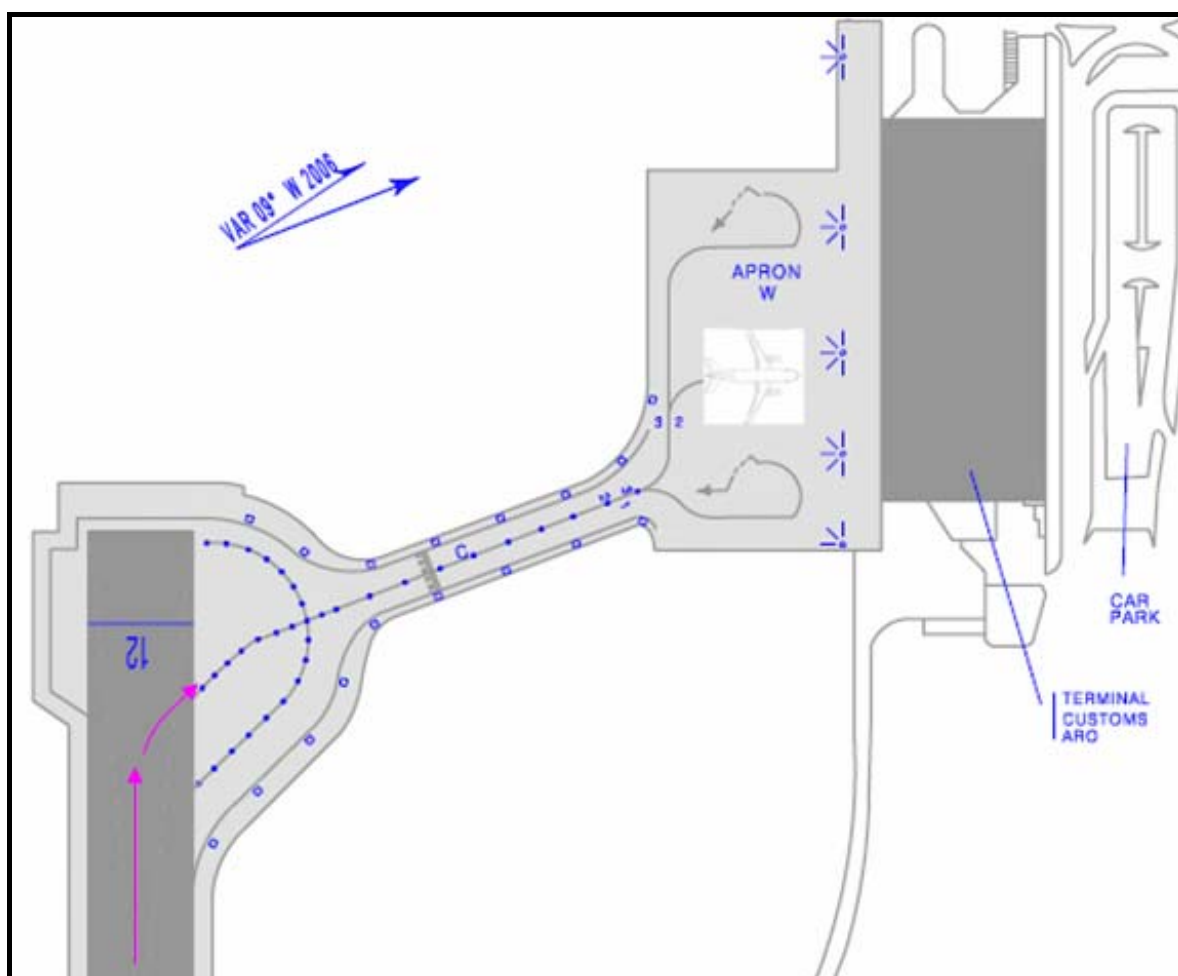


Figura Nº 1

Depois de ter estacionado, deflagrou um incêndio na roda nº2 do trem principal esquerdo.

clh

Um operador de placa, que se aproximava para posicionar uma escada motorizada de passageiros na porta esquerda da frente, ao ver as chamas que saíam da roda, recuou com a viatura e afastou-se da aeronave.

Na posição W1 (à direita do CS-TGV) encontrava-se estacionada outra aeronave do mesmo operador, aterrada cerca de 10 minutos antes. Um tripulante de cabina, desta aeronave, apercebeu-se da situação e avisou a sua Chefe de Cabina, a qual informou o Comandante e, juntamente com o primeiro, saíram para combater o fogo, munidos dos extintores de bordo, ao mesmo tempo que a tripulação técnica alertava a tripulação do CS-TGV e a Torre do Aeródromo para pedir a intervenção dos Serviços de Socorro.

Não foi necessária a intervenção dos tripulantes de cabina porque o operador da escada, notando a sua aproximação, tomou o extintor portátil da escada motorizada e prontamente apagou o fogo. Quando chegaram os Serviços de Socorro, não tiveram qualquer actuação, por não ser necessária.

Os Serviços de Manutenção efectuaram as verificações previstas no Manual de Manutenção da Aeronave, substituíram a roda que esteve na base da ocorrência e a aeronave foi considerada apta para prosseguir o voo para o destino (*figura nº 2*).

The image shows a maintenance form with the following details:

- FLIGHT N°:** 3602
- ATA CODE:** 32-140
- DEFECT DESCRIPTION:** Fire on wheel n°2
- MAINTENANCE ACTIONS:** WHEEL N°2 REPLACED IAW 32-140-02 AND INSPECTED IAW 05-51-15
- CAPTAIN SIGNATURE:** [Handwritten signature]
- MAINTENANCE SIGNATURE:** [Handwritten signature]
- DATE:** 21/10/07

Figura Nº 2

1.2 Lesões

Não houve lesões a registar.

Lesões	Tripulação	Passageiros	Outros
Fatais	0	0	0
Graves	0	0	0
Ligeiras	0	0	0
Nenhumas	9	195	-

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
Pessoais:		
Sexo:	Masculino	Masculino
Idade:	58	32
Nacionalidade:	Portuguesa	Portuguesa
Licença de Voo:	ATPL(A)	CPL(A)
Validade:	27-04-2010	12-04-2012
Qualificações:	A-310	A-310
Último Exame Médico:	30-05-07	24-08-2007
Restrições / Limitações:	VDL	NIL
Experiência de Voo: Total:	> 13 000:00	> 1 500:00
Nos últimos 28 dias:	80:30	64:45
Na última semana:	22:40	21:20
Nas últimas 24 horas:	05:30	05:30
Aterragens últimas 24 horas:	2	2

1.6 Aeronave

A aeronave, operada pela SATA Internacional, era um avião de transporte de passageiros, com as seguintes características:

AERONAVE					
Tipo: Airbus			Modelo: A-310/304		
Nº Série: 651			Ano de Fabrico: 1992		
Massa Máxima à Descolagem: 157ton			Lotação: 4+12 / 18+206		
Certificado de Navegabilidade Nº: 2122/1			Validade: 2008-07-19		
Tempo de Voo: 40 978:38 horas			Aterragens: 14 155		
MOTORES			CONJUNTO RODA / PNEU		
Referência	#1	#2	Roda #2	Referência	Pneu #2
Fabricante:	General Electric		N/D	Fabricante	Michelin
Modelo/PN:	CF 6-80C2A2		C20195150-2	P/N	M01103-02
Nº de Série:	695489	695506	U3570	S/N	46x17 R20
Horas de Voo:	37 684:50	37 671:32	203	Ater. / Rec.	3
Ciclos:	13 044	13 189	14JUN2007	Ent. Serv.	14JUN2007

1.7 Meteorologia

O tempo em Ponta Delgada era bom, com vento de 040°/06kts, visibilidade superior a 8km, poucas nuvens a 600' e 1500', QNH 1025hPa e temperatura exterior de 20°C. Não foi determinante para a ocorrência.

1.8 Ajudas à Navegação

Não aplicável.

1.9 Comunicações

Não aplicável.

1.10 Aeródromo

O aeroporto João Paulo II, em Ponta Delgada, fica situado a 79m de altitude, no sudoeste da ilha de S. Miguel, Açores e é servido por uma pista asfaltada com 2426m de comprimento por 45m de largura, orientada na direcção 120°/300°M.

Existem três áreas de estacionamento, “N”, “S” e “W”, designadas em função da sua localização em relação à pista. O terminal de passageiros fica na zona NW do aeroporto (*figura nº 3*).

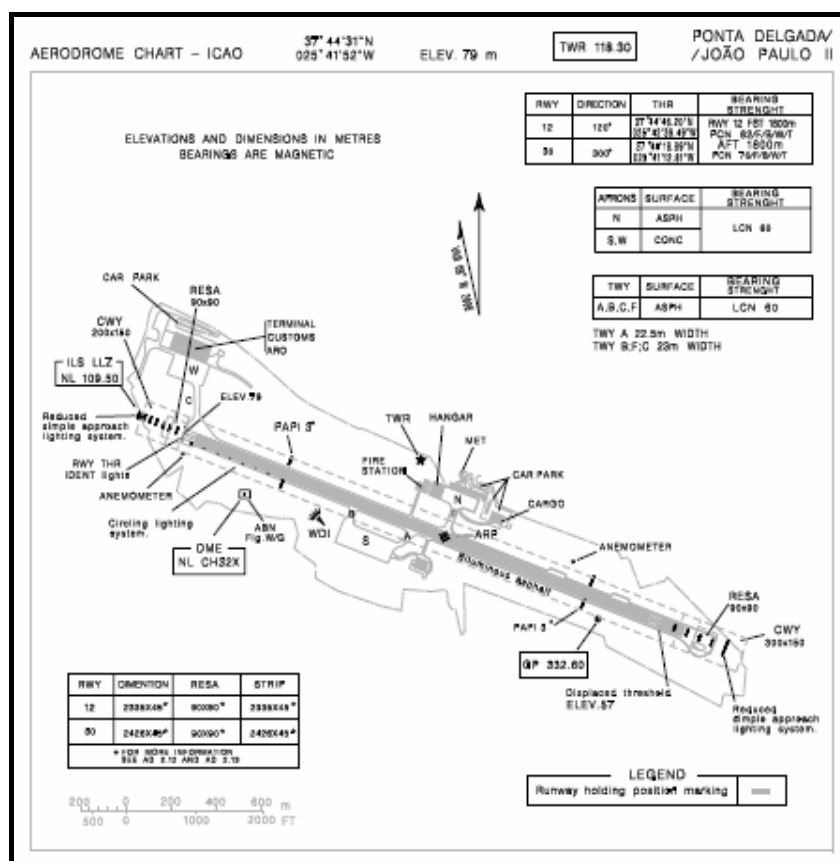


Figura Nº 3

No estacionamento “W” há pequenas “ilhas”, para estacionamento dos equipamentos de placa, onde se encontram três extintores de incêndio com cerca de 20kgs de capacidade.

1.11 Registadores de Voo

A aeronave estava equipada com um registador de voz (VCR) para registo das comunicações e conversas dentro da cabina de pilotagem, de um registador de dados (DFDR) e de um registador de fácil acesso (QAR), para registo dos parâmetros de voo.

Foram recolhidos os dados do QAR e enviados para o fabricante (Airbus) para análise e descodificação.

1.12 Destroços e Impactos

Após ter sido apagado o incêndio, o pneu da roda #2 apresentava o aspecto que as imagens documentam (*figura nº 4*). Por ser notória a falta de uma camada completa do piso do pneu, foi efectuada uma inspecção minuciosa à pista e toda a área circundante, não tendo sido localizados os destroços em falta.



Figura Nº 4

Depois de contactar com as autoridades Canadenses, foi possível localizar os destroços (*figura nº 5*) provenientes da separação da camada exterior de borracha do pneu #2, durante a descolagem na pista de Toronto, os quais foram recolhidos e, mais tarde, enviados ao fabricante (Michelin), para investigação e análise.



Figura Nº 5

1.13 Médica ou Patológica

Não aplicável.

1.14 Fogo

O fogo declarou-se após a aterragem, por alguns fragmentos do pneu terem sido projectados contra as unidades de travagem, as quais se apresentavam com temperaturas elevadas, facilitando a sua ignição. As chamas foram rapidamente debeladas pela descarga de um extintor portátil.

1.15 Sobrevivência

Não aplicável.

1.16 Ensaios e Pesquisas

1.16.1 Generalidades

O pneu e os destroços recuperados foram enviados ao fabricante para análise e investigação.

Foram analisados os documentos do voo, retirados os registos electrónicos e enviados ao fabricante (Airbus) para análise e informação.

1.16.2 Descolagem

A descolagem ocorreu às 01:37, na pista 06R de CYYZ, com uma Massa Actual à Descolagem (ATOM) de 140.7ton, para um máximo permitido (MATOM) de 157ton, utilizando uma selecção de 15° de "Flaps" e potência reduzida dos motores. Velocidades, conforme cartão de parâmetros (figura nº 6).

SATA		A 310		TAKE OFF
Internacional		FROM/TO		DATE
CO/RTE/FLT N.º 300		YYZ / POC		21/08/09
TOW: 140.7	V1: 150	ATIS CODE: I 00007		
FLAPS: 15°	VR: 156	RWY: 05/06 R		
	V2: 159	WIND: 090 / 15/22kt		
FLEX TEMP: 51°	F: 165	VISIBILITY: 15		
CG: 25%	PITCH: 4.0°	CEILING: 4045 ft 20		
ACCEL ALT: 3570'	S: 203	QNH/QFE: 30.13		
	O: 239	TEMP: 17 / 09 °C		
		TRANS ALT: 13000'		

Figura Nº 6

O vento à superfície era moderado a forte, do lado direito (090º/14-22kts), o que exigia uma correcção de “rudder” para a esquerda, na corrida de descolagem. Durante a descolagem, conforme registos do QAR (figura nº 7), não houve actuação de travões nem variações laterais significativas, tendo-se registado valores das temperaturas dos travões que não justificariam os estragos verificados no pneu #2, tanto mais que, na inspecção antes do voo, não foi detectada nenhuma anomalia ou desgaste anormal, quer pelos técnicos de manutenção, quer pela tripulação.

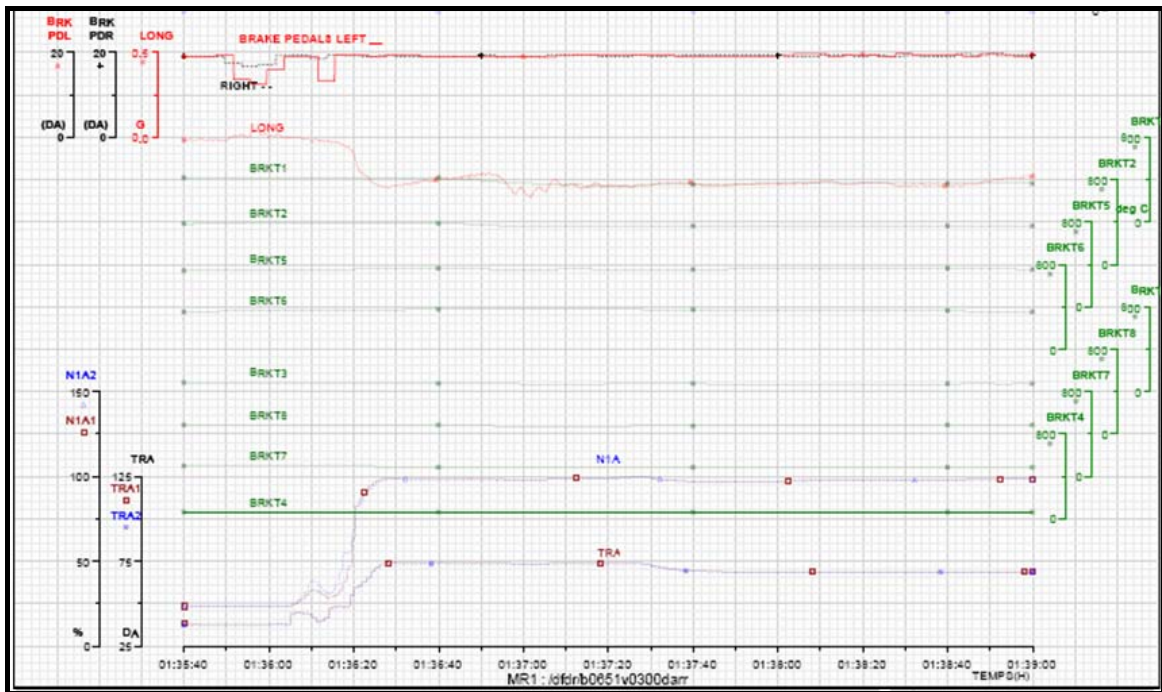


Figura Nº 7

1.16.3 Aterragem

SATA		A 310 LANDING	
Internacional			
DESTINATION: LPPD		ALTERNATE: LRLA	
WEIGHT: 115.7	VREF: 134	ATIS CODE: _____	
FLAPS: 40	VAPP: 139	RWY: 30 ILS	
REMARKS: 195 Px	F: 151	WIND: 040 / 6 Kt	
	S: 185	VISIBILITY: +0 Kt	
	O: 216	CEILING: f 600 1500	
		QNH/QFE: 1025	
		TEMP: 20 / °C	
		TRANS LEVEL: _____	

Figura Nº 8

A aterragem na pista 30 de LPPD ocorreu às 06:48:25, com uma Massa Actual à Aterragem (ALM) de 115.7ton, para um máximo permitido (MALM) de 124ton e uma velocidade de referência (VREF) de 134kts, com 40º de “Flaps” (figura nº 8).

Soprava um vento fraco da direita (040º/06kts), o que implicaria uma ligeira correcção para a esquerda.

A aterragem foi suave (aceleração vertical inferior a 1.25G), tendo a aplicação de travões sido iniciada cerca de 20s depois, utilizando um esforço mínimo de travagem para desacelerar a aeronave antes de abandonar a pista, com volta suave (<math><45^\circ</math>) para a direita.

A temperatura dos travões foi mantida dentro dos valores normais, com um ligeiro aumento nas rodas do lado esquerdo, por força de um maior esforço no pedal esquerdo (*figura nº 9, topo*), até ter atingido a velocidade de rolagem (às 06:49:05).

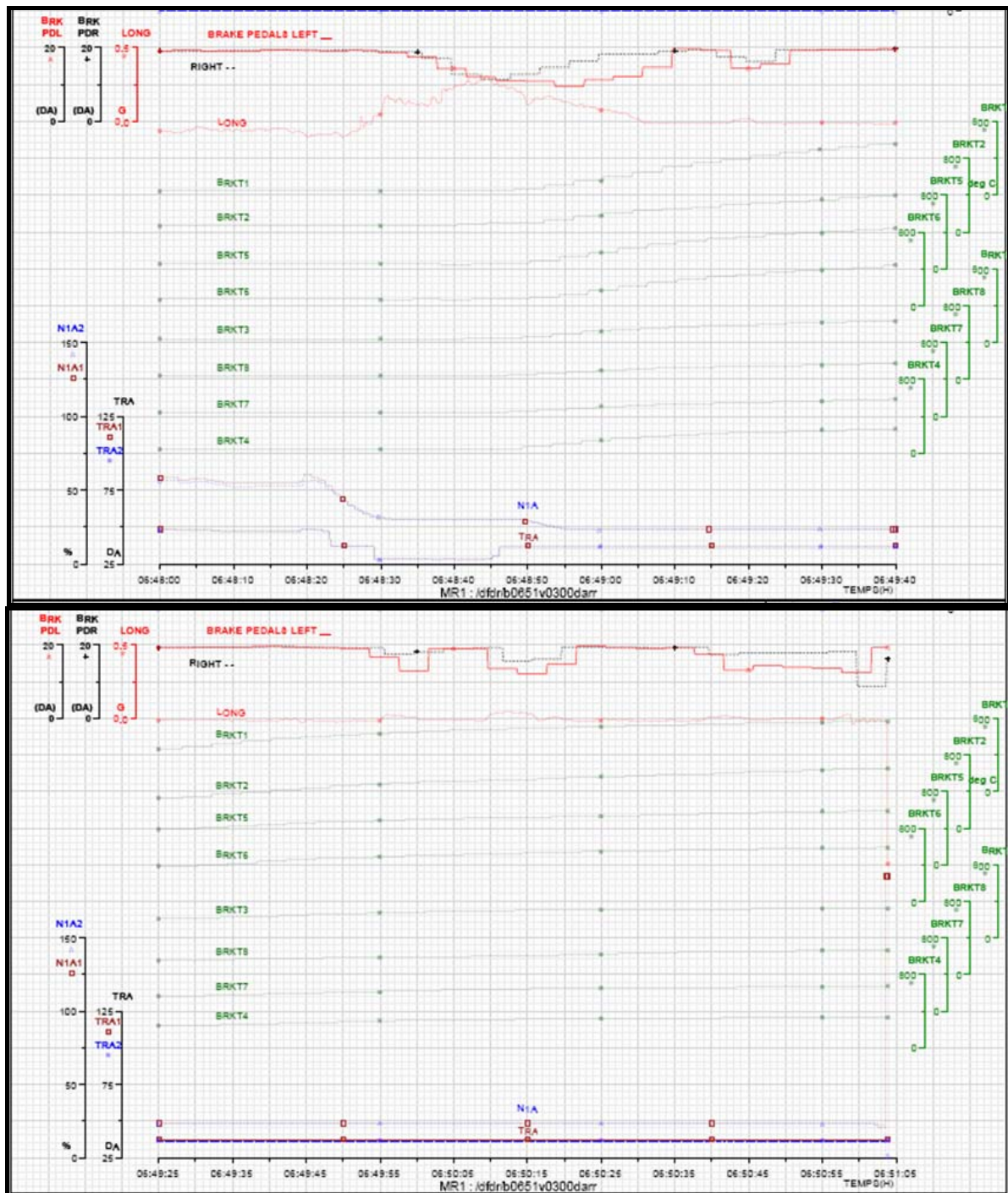


Figura Nº 9

Durante a rolagem a temperatura continuou a aumentar gradualmente (*figura nº 9, base*), mas mantendo-se sempre dentro dos limites normais e sem activar o aviso de temperatura elevada das rodas.

1.16.4 Roda e Pneu #2 do Trem Principal

A inspecção posteriormente efectuada ao trem de aterragem esquerdo não mostrou sinais de fogo no pneu, apesar de as lonas se apresentarem esfiapadas e facilmente inflamáveis (*figura nº 10*), mas confirmou a existência de fragmentos do pneu agarrados aos discos dos travões da roda nº 2.



Figura Nº 10

Esses fragmentos de borracha foram projectados contra os discos dos travões, aquando da separação do rasto do pneu, durante a corrida da descolagem, sendo inflamados quando a temperatura dos travões aumentou, depois da aterragem.

1.17 Organização e Gestão

1.17.1 Administração e Operações

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

1.17.2 Manutenção

O controlo de manutenção e continuidade da aeronavegabilidade é efectuado pelos Serviços de Manutenção e Engenharia do Operador.

As inspecções periódicas e demais trabalhos de manutenção são contratados a empresas devidamente certificadas.

Não foram detectados indícios de omissão dos procedimentos e/ou más práticas de manutenção.

É habitual proceder à recauchutagem dos pneus do trem principal, quando as condições o justifiquem, sendo frequente o mesmo pneu sofrer cinco ou mais recauchutagens.

1.18 Informação Adicional

O pneu #2 e os destroços recuperados de Toronto foram enviados ao fabricante (Michelin) para posterior investigação, conforme referido em 1.16.1.

Os testes levados a cabo pelo fabricante foram inconclusivos quanto às causas da separação da camada de borracha.

1.19 Técnicas de Investigação

Todas as evidências que serviram de base à elaboração deste relatório foram recolhidas junto do operador, do fabricante da aeronave e do fabricante do pneu, assim como nos manuais aprovados.

A análise dos registos do QAR foi da responsabilidade da Airbus. A Michelin procedeu à investigação do pneu.

2. ANÁLISE

2.1 Descolagem

A tripulação cumpriu com os procedimentos normais recomendados pelo Manual de Operação da Aeronave (FCOM) e SOP da Companhia.

A velocidade de rotação era de 156kts e não foram accionados os travões durante a corrida de decolagem. O vento era moderado a forte, da direita, pelo que foi aplicada uma correcção do leme vertical para o lado esquerdo, com a consequente aplicação de viragem à esquerda da roda de nariz. De qualquer modo esta correcção não parece ser causa suficiente para a separação da camada de borracha do pneu, embora possa ter contribuído.

2.2 Aterragem

A aterragem foi suave, com uma massa de 115.7ton e uma velocidade de referência (V_{REF}) de 134kts. Havia vento fraco da direita o que levou a uma actuação do pedal esquerdo (*figura nº 11*). A desaceleração começou 20" depois de tocar e passados outros 20" o avião atingia a velocidade de rolagem.

A temperatura da roda #2 foi subindo gradualmente até atingir cerca de 600°C, cerca de 3' depois da aterragem, enquanto que a roda equivalente do lado oposto não excedeu os 300°C (*figura nº 9*).

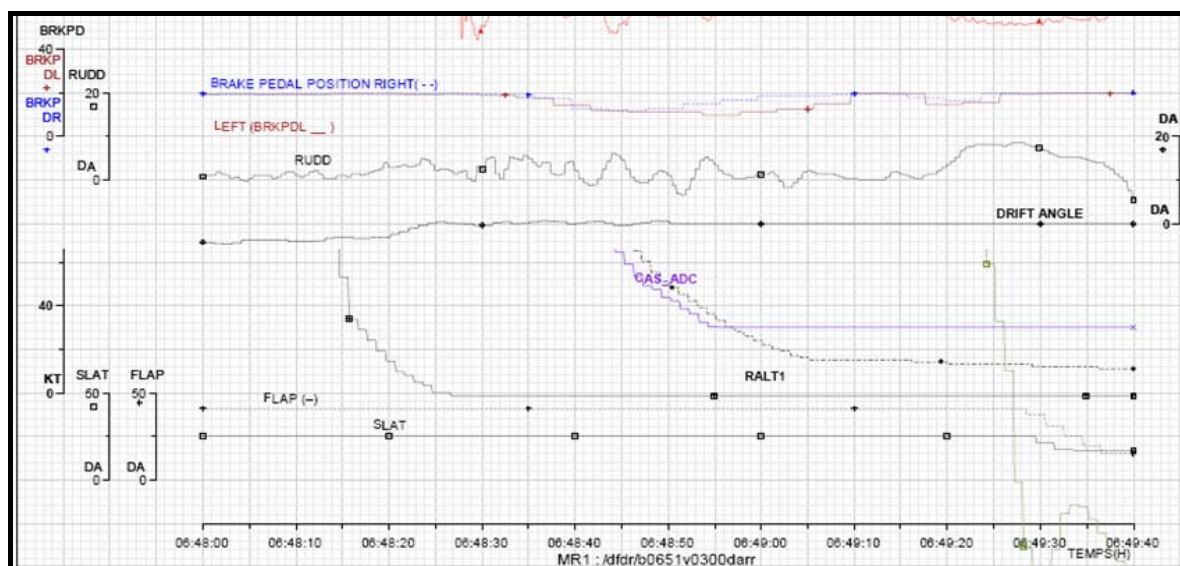


Figura Nº 11

Esta diferença de temperaturas é justificada pela correcção ao vento da direita e pelo limitado efeito de travagem da roda #2 (do lado esquerdo). Mesmo assim era pouco significativa e não justificava a deflagração de um incêndio.

2.3 Fogo

Conforme referido em 1.14 e 2.2, a deflagração do fogo no trem principal direito, não foi um efeito directo da temperatura da roda, mas sim uma convergência de factores. As partículas de pneu foram projectadas contra o conjunto de travões e o aquecimento deste, por efeito da travagem efectuada, mesmo com valores de temperatura de travões considerados normais, provocou a sua ignição.

Porque a quantidade de material combustível era muito limitada, o fogo não se propagou às rodas e foi extinto facilmente, com um extintor portátil. Muito provavelmente até se extinguiria por si só.

O que deve ser tido em consideração é o facto de não terem sido utilizados os extintores de grande capacidade existentes na placa, por qualquer dos trabalhadores de placa presentes, e o facto de o condutor da escada motorizada, que deveria ser colocada junto da porta de passageiros da frente, ter retrocedido e deixado a porta de saída da frente desprovida de um meio de evacuação das pessoas a bordo. Noutras condições, em que o fogo tivesse atingido maiores proporções, poder-se-ia criar uma situação muito perigosa.

3. CONCLUSÕES

3.1 Factos Estabelecidos

Daquilo que ficou referido nos capítulos anteriores foi possível concluir que:

- 1ª - O voo foi operado de modo regular e os procedimentos da tripulação foram de acordo com as normas operacionais estabelecidas, nunca se tendo apercebido de qualquer mau funcionamento ou aviso;
- 2ª – Durante a corrida de descolagem, a camada exterior de borracha do pneu #2 separou-se e foi deixada na pista;
- 3ª - Após a aterragem e rolagem para o estacionamento, foram detectadas chamas provenientes da roda #2 do trem de aterragem principal;
- 4ª - A tripulação de cabina, de outra aeronave estacionada ao lado, observou as chamas, avisou a tripulação técnica e correu para apagar o fogo;
- 5ª – Entretanto, o condutor de uma escada motorizada, antecipou-se à tripulação, tomou o extintor da viatura e apagou o fogo;
- 6ª – Havia três extintores de grande capacidade na placa de estacionamento, que não foram utilizados;
- 7ª – Uma inspecção subsequente detectou fragmentos de borracha, provenientes do pneu danificado, projectados contra os discos dos travões da roda #2;
- 8ª - O pneu danificado havia sido inspeccionado antes da partida e não fora reportado nada de anormal;
- 9ª – Os exames efectuados pelo fabricante não conseguiram determinar as causas para o descolamento do piso de borracha do pneu;
- 10ª - A substituição da roda #2 e inspecção posterior ao trem de aterragem (AMM 32-40-00 e 05-51-15), não detectou nenhuma deficiência ou anomalia que pudesse impedir a continuação da aeronavegabilidade da aeronave, pelo que a mesma foi considerada pronta para o voo.

3.2 Causas do Incidente

O fogo foi provocado pela ignição dos destroços de borracha do pneu da roda #2 do trem principal esquerdo, separados durante a descolagem e projectados contra os travões, devido ao aquecimento destes, após a aterragem e rolagem para o estacionamento.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

4.1 Operações de Voo e Manutenção

Considerando que todos os procedimentos foram normais e correctos e não foi possível determinar as causas do descolamento do piso de borracha do pneu, não se considera pertinente a elaboração de qualquer recomendação de segurança. Alerta-se, no entanto, o operador e todos os interessados, para a Service Information Letter (SIL) nº 32-121, de 23-10-2007, emitida pela Airbus, sobre o critério para remoção de pneus.

4.2 Operações de Terra

Considerando que o pessoal de serviço na placa não reagiu ao fogo e o equipamento disponível no local não foi prontamente utilizado;

Foi feita uma observação ao Operador dos Serviços de Placa, no sentido de sensibilizar todos os trabalhadores de placa para as acções imediatas a tomar frente a qualquer situação de emergência.

Lisboa, 25 de Fevereiro de 2008

O Investigador Responsável,

António A. Alves