

TAP PORTUGAL / AIRBUS A330-200



Colisão com ponte de desembarque //
Collision with disembark bridge
Aeroporto Internacional de Maiquetía
Simón Bolívar-CARACAS-VENEZUELA
19 de outubro 2014, 20:10 UTC
2014, October 19th, 20:10 UTC

RELATÓRIO FINAL HOMOLOGADO PELO DIRETOR DO GPIAA
FINAL REPORT APPROVED BY GPIAA DIRECTOR
25-07-2016 (ÁLVARO NEVES)

RELATÓRIO DE SEGURANÇA

GPIAA

Investigação de Ocorrência de incidente

GPIAA SAFETY REPORT

Incident Occurrence Investigation

22/INCID/2015

FINAL

Nota: a fotografia na capa deste relatório foi tirada por Tiago Palla (retirado do sítio airliners.net)

Note: the photo on this report cover was taken by Tiago Palla (from airliners.net site)

RELATÓRIO DE SEGURANÇA DE INCIDENTE INCIDENT SAFETY REPORT

TAP PORTUGAL
AIRBUS A330-200

CS-TOI

Colisão com ponte de desembarque || Collision with disembark bridge

Aeroporto Internacional de Maiquetía - Simón Bolívar

CARACAS
VENEZUELA

19 de outubro 2014, 20:10 UTC

2014, October 19th, 20:10 UTC

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE
INCIDENT FINAL REPORT
22/INCID/2015

Publicação || Published by:

GPIAA – Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves
Portugal Safety Accident Investigation Board

Endereço || Postal Address Office:

Praça Duque de Saldanha, 31 – 4º
1050-094 Lisboa
Portugal

Telefones || Telephones:

+ 351 21 273 92 30
+ 351 915 192 963 / +351 272 739 255 (24 horas) / 707 284 637 (707 AVI OES)
(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 permitido baixar, imprimir, reproduzir e distribuir este material 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 agências, indivíduos ou organizações privadas, pertencem a essas agências, indivíduos ou organizações. Onde for pretendido usar o seu material será necessário contactá-los diretamente.

In the interest of enhancing the value of the information contained in this publication you may download, print, reproduce and distribute this material acknowledging the GPIAA - Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves as the source. However, copyright in the material obtained from other agencies, private individuals or organizations, belongs to those agencies, individuals or organizations. Where you want to use their material you will need to contact them directly.

Governo de Portugal

Secretaria de Estado das Infraestruturas

GPIAA 2016

PREFÁCIO || FOREWORD

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.

Este relatório foi preparado, somente, para efeitos de prevenção de acidentes.

Safety investigation is a technical process aiming to accidents' prevention and comprises the gathering and analysis of evidences, in order to determine the causes and, when appropriate, to issue safety recommendations.

In accordance with Annex 13 to the International Civil Aviation Organisation Convention (Chicago 1944), EU Regulation Nr. 996/2010 from the European Parliament and Council (20th OCT 2010) and article 11 nº 3 of Decree-Law nº 318/99 (11th AUG 1999), the sole purpose of this investigation is to prevent aviation accidents. It is not the purpose of any such investigation process and the associated investigation report to apportion blame or liability.

The only aim of this technical report is to collect lessons which may help to prevent future accidents.

Este relatório foi publicado em duas línguas, Português e Inglês.

Em caso de discrepâncias, o texto em Português terá prevalência.

This report was published in two languages, Portuguese and English.

In the event of any discrepancy between these versions, the Portuguese text shall prevail.

SPECIAL FOREWORD TO ENGLISH EDITION

This report has been translated and published by GPIAA to make its reading easier for English-speaking people. As accurate as the translation may be, the original text in Portuguese is the work or reference.

ÍNDICE || TABLE OF CONTENTS

TÍTULO TITLE	PÁGINA PAGE
PREFÁCIO FOREWORD.....	5
ÍNDICE TABLE OF CONTENTS.....	7
SINOPSE SYNOPSIS.....	9
ABREVIATURAS ABBREVIATIONS	10
1. INFORMAÇÃO FACTUAL FACTUAL INFORMATION	11
1.1. História do Voo History of the flight	11
1.2. Lesões Injuries to persons.....	13
1.3. Danos na Aeronave Damage to aircraft.....	13
1.4. Outros Danos Other damage	14
1.5. Pessoas Envolvidas Personnel information	15
1.5.1. Pilotos Pilots.....	15
1.6. Aeronave Aircraft information.....	16
1.6.1. Generalidades General	16
1.7. Informação meteorológica Meteorological information.....	16
1.8. Ajudas à navegação Aids to navigation	16
1.9. Comunicações Communications.....	16
1.10. Informação do aeródromo Aeródromo information.....	17
1.10.1. Afastamento e distância nos stands anexo 14 da ICAO ICAO Annex 14 Clearance distances on aircraft stands.....	18
1.11. Registadores de Voo Flight recorders.....	19
1.12. Destroços e informação sobre os impactos Wreckage and impact information	19
1.13. Informação médica e patológica Medical and pathological information.....	19
1.14. Incêndio Fire	19
1.15. Sobrevivência Survival aspects	20
1.16. Ensaios e pesquisas Tests and research	20
1.17. Organização e gestão Organizational and management information	20
1.17.1. TAP Portugal TAP Portugal.....	21
1.18. Técnicas de investigação utilizadas Useful or effective investigation techniques	22
1.19. Informação adicional Additional information.....	22

1.19.1. Operações de assistência em escala Ground handling operations	22
1.19.1.1. Visão geral da operação Overview of ground handling operations	22
2. ANÁLISE ANALYSIS	25
2.1. Tempo de serviço Duty time.....	25
2.2. Rolagem e estacionamento Taxi and parking.....	26
2.3. O marshaller The marshaller.....	26
figura 9 picture nº 9.....	27
3. CONCLUSÕES CONCLUSIONS	29
3.1. Evidências Findings	29
3.2. Causas Causes	31
3.3. Factores Contributivos Contributing factores.....	31
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA SAFETY RECOMMENDATIONS	32
4.1. Ações de segurança postas em prática Safety action following the accident	32
4.2. Recomendações de segurança Safety recommendations.....	34

SINOPSE || SYNOPSIS**Data do Incidente || Date of Incident**19-10-2014 20:10UTC¹**Local do Incidente || Site of Incident**

10°35'90"N / 067°00'5"W Caracas

Tipo de voo || Type of flight

Transporte Aéreo || Air Transport

Pessoas a bordo || Persons on board

Tripulantes || Flight crew: 11

Passageiros || Passengers: 244

Aeronave || Aircraft

AIRBUS A330-223, Reg CS-TOI

Proprietário || Owner

TAP PORTUGAL

Operador || Operator

TAP PORTUGAL

Lesões || Injuries

Mortes || Fatal: 0

Feridos graves || Serious: 0

No dia 19 de Outubro de 2014, aterrou às 20:10 UTC no Aeroporto Internacional de Maiquetía, na Venezuela o Airbus A330-200, proveniente do Aeroporto Internacional da Madeira num voo de transporte Aéreo.

Após a aterragem o controlo de tráfego aéreo autoriza a tripulação a prosseguir para a posição de estacionamento no *stand* 25.

A manobra de entrada em *stand* foi realizada com auxílio de *marshalling*, tendo o motor #1 da aeronave embatido na ponte de embarque de passageiros.

Dada a extensão dos danos sustido pelo motor #1, a aeronave ficou na condição de inoperativa para voar (AOG).

On 19 October 2014, landed at 20:10 UTC at Maiquetía International Airport in Venezuela the Airbus A330-200, from the Madeira International Airport in Air Transport flight.

After landing the air traffic control allows the crew to proceed to the parking position at stand 25

The entry into stand was held with assistance of *marshalling*, having the engine # 1 of the aircraft collided with the boarding bridge of passengers.

Given the extent of the damage supported by motor # 1, the aircraft stayed in inoperable condition to fly (AOG).

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. || All time referred in this report, unless otherwise specified, are UTC time. At that season in Portugal, local time was the same as UTC time

ABREVIATURAS || ABREVIATIONS

ANAC	Autoridade Nacional de Aviação Civil National Civil Aviation Authority
AOG	Aeronave no Solo Aircraft on Ground
ATO	Organização de Treino Aprovada Approved Training Organization
COA	Certificado de Operador Aéreo Air Operator's Certificate
CVR	Gravador de Voz do Cockpit Cockpit Voice Recorder
FDR	Gravador de Dados de Voo Flight Data Recorder
EDP Distribuição	EDP Distribuição - Energia SA Portugal Electricity Distribution Company
FCTM	Manual de Treino Tripulações de Voo Flight Crew Training Manual
GPIAA	Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves Safety Investigation Authority
hPa	Hectopascal Hectopascal
Km	Quilómetros Kilometer
Kts	Nós Knots
LPC	Verificação de proficiência do operador Operator Proficiency Check
METAR	Informe Meteorológico Regular de Aeródromo (Meteorological Aerodrome Report
MTOM	Massa máxima à descolagem Maximum take-off mass
OPC	Verificação para revalidação da licença Licence Proficiency Check
STA	Hora Prevista de Chegada Scheduled Time of Arrival
UTC	Tempo Universal Coordenado Universal Time Coordinated

1. INFORMAÇÃO FACTUAL || FACTUAL INFORMATION

1.1. História do Voo || History of the flight

O voo TP149, que liga as cidades de Lisboa e Caracas, é realizado com trânsito no Aeroporto Internacional da Madeira. Ambos os sectores são realizados pela mesma tripulação.

The flight TP149, which connects the cities of Lisbon and Caracas, is accomplished with transit at the International Airport of Madeira. Both sectors are made by the same crew.

O primeiro sector teve início pelas 09:45, partindo do Aeroporto Internacional de Lisboa com um atraso de 80 minutos.

The first sector began at 09:45, departing from Lisbon International Airport with a delay of 80 minutes.

O segundo sector, entre o Funchal e Caracas, foi iniciado pelas 13:05, com um atraso de 110 minutos, tendo aterrado no Aeroporto Internacional de *Maiquetía*, na Venezuela, pelas 20:10, com um atraso de 55 minutos.

The second sector, between Funchal and Caracas, was started by 13:05, with a delay of 110 minutes, having landed at Maiquetía International Airport in Venezuela, by 20:10, with a delay of 55 minutes.

O controlo de tráfego aéreo autoriza de seguida a aeronave a rolar até ao *stand* 25, para estacionamento e desembarque dos passageiros.

The air traffic control authorizes then the aircraft to taxi to the stand 25 for parking and disembarkation of passengers.

A entrada no *stand* foi realizada com o auxílio de *marshalling*. Não dispondo o *stand* de nenhum sistema de guiamento automático (p.ex. *Aircraft Positioning and Information System – APIS*) que auxiliasse a tripulação na manobra.

Entry to the stand was performed with the aid of *marshaling*. The stand does not have any automatic guidance system (eg Aircraft Positioning and Information System - APIS) which would help the crew in maneuvering.

Três elementos da assistência em terra estavam presentes, aquando da realização da manobra, um para sinalizar, comunicando gestualmente com a tripulação, e os restantes garantindo as distâncias das pontas das asas.

Three elements of ground handling were present on the day of the maneuver, one with hand signals, communicating with the crew, and the remaining ensuring the distances of the wingtips.

Seguindo as indicações do *marshaller*, a aeronave não cessa o seu movimento na marcação correspondente, embatendo com o motor #1 na ponte de embarque de passageiros com uma velocidade á volta de 4kt.

Following the *marshaller* instructions, the aircraft does not stop its movement in the corresponding mark, collided with the boarding bridge of passengers with a speed around 4kt.

Na eminência do embate, a tripulação recebe uma sinalética correspondente a travagem da aeronave. Contudo, nesse instante, a aeronave para subitamente, fruto do embate na ponte de embarque de passageiros.

The eminence of the crash, the crew received a traffic sign corresponding to the aircraft braking. However, the aircraft stops suddenly, as a result of the collided with the boarding bridge of passengers.

A tripulação não se apercebe de imediato do embate do motor #1 na infraestrutura aeroportuário, sendo informada pela assistência em terra do incidente, após conexão do equipamento de comunicação.

Analisada a informação recebida, não é realizada qualquer evacuação de emergência, tendo os passageiros e tripulação permanecido a bordo durante cerca de 3 horas, após o incidente.

Dada a extensão dos danos sustido pelo motor #1, a aeronave ficou 5 dias, no chão para reparações e inspeções necessárias.

The crew doesn't realize immediately the crash engine # 1 on airport infrastructure, being informed by the ground handling of the incident, after connection of the communication equipment.

The information received, is not performed any emergency evacuation, taking passengers and crew remained on board for about 3 hours, after the incident.

Given the extent of the damage supported by the engine # 1, the aircraft stayed 5 days, on the ground for repairs and inspections necessary.



figura 1 || picture nº 1

1.2. Lesões || Injuries to persons

Lesões Injuries	Tripulantes Crew	Passageiros Passengers	Outros Others
Mortais / Fatal:	0	0	0
Graves / Serious:	0	0	0
Ligeiras-Nenhumas / Minor-None:	11	244	

Todos os passageiros e tripulantes do voo TP149 abandonaram a aeronave, ilesos e pelos próprios meios, não necessitando de qualquer cuidado de saúde.

All the passengers and crew of flight TP149 left the aircraft unharmed and by own means, not requiring any health care.

Nenhum elemento do pessoal de assistência em terra sofreu qualquer ferimento em resultado deste incidente.

No element of the ground-handling personnel suffered injury as a result of this incident.

1.3. Danos na Aeronave || Damage to aircraft

A aeronave sofreu extensos danos na *nacelle* da entrada de ar do motor #1, tal como ilustram as imagens da figura nº 2 e 3.

The aircraft suffered extensive damage in the nacelle of the engine air inlet # 1, as well as illustrate the images in pictures nº 2 and 3.



figura 2 || picture nº 2



figura 3 || picture nº 3

1.4. Outros Danos || Other damage

A infraestrutura aeroportuária (jet bridge) sofreu igualmente danos, no seu motor eléctrico, tal como atesta a Figura 4, na sequência do embate da aeronave.

The airport infrastructure (jet bridge) had also in his electric motor damage, as evidenced by picture nº 4, following the crash of the aircraft.



figura 4 || picture nº 4

Pessoas Envolvidas || Personnel information

1.4.1. Pilotos || Pilots

A tripulação do voo era constituída por um Comandante, um Oficial Piloto e nove Tripulantes de Cabine.

The flight crew consisted of a Captain, a Pilot Officer and nine Cabin Crew Members.

Ambos pilotos possuíam certificação e qualificação para operar a aeronave em que se verificou o incidente.

Both pilots had certification and qualification to operate the aircraft on which the incident occurred.

As evidências e referências descritas sugerem que ambos os tripulantes se encontravam bem descansados e em boas condições de saúde, no momento em que se iniciou a rotação.

The evidence and references described suggest that both crew members were well rested and in good health, at the beginning of the rotation

Ambos os pilotos já haviam operado voos para o destino do incidente, Aeroporto Internacional de Maquetía, no presente ano. O comandante do voo em cinco ocasiões e o Oficial Piloto em duas.

Both pilots had already operated flights to the destination of the incident, Maquetía International Airport, in this year. The flight commander on five occasions and the pilot officer in two

Dos seus documentos pessoais foram recolhidas as seguintes referências:

Of their personal documents the following references were collected:

Referências	Comandante	Oficial Piloto
Pessoais:		
Sexo	Masculino	Masculino
Idade	49	31
Nacionalidade	Portuguesa	Portuguesa
Qualificações		
Data do <i>Type Rating</i> em A330	04-07-2008	01-04-2014
Validade do Certificado médico	07-05-2015	20-07-2015
Validade da Licença de Tripulante	27-07-2015	31-12-2015
Frota	A330	A330
Experiência de Voo: N.º horas função	6736:38	4819:05
N.º horas frota	4819:05	268:50
N.º horas últimos 90 dias	226:52	132:33
N.º horas últimos 7 dias	27:06	27:06
N.º horas últimas 24 horas	08:59	08:59

1.5. Aeronave || Aircraft information

1.5.1. Generalidades || General

A aeronave encontrava-se certificada para operar o voo TP149, não existindo reportadas na sua caderneta técnica quaisquer falhas que limitassem a operação e pudessem contribuir para o incidente em apreço neste relatório.

The aircraft was certified to operate flight TP149, with no reported on his technical log any faults that would constrain the operation and could contribute to the incident under consideration in this report.

AERONAVE	
Tipo: Airbus Industrie	Modelo: A330-223
N.º Série (MSN): 195	Ano de fabrico: 1997
Massa máxima à descolagem: 230 000 kg	Lotação Máxima (<i>on board</i>): C24Y239
Motores: Pratt & Whitney PW 4168A	Matrícula: CS-TOI

1.6. Informação meteorológica || Meteorological information

O METAR, emitido pelas 20:00 na data do incidente, indicava tempo seco e boas condições de visibilidade horizontal, superior a 10km, existindo uma camada de nuvens *scattered* aos 1600ft, vento de 290º com 06 kts de intensidade, temperatura de 32º Celsius e um QNH de 1012 hPa.

The METAR issued by 20:00 at the time of the incident, indicated dry weather and good condition of horizontal visibility, exceeding 10 km, with a scattered cloud layer to 1600ft, wind 290º with 06 kts intensity, temperature 32 Celsius and QNH 1012 hPa.

METAR – SVM I XX2000Z 29006KT 9999 SCT016 32/23 Q1012

1.7. Ajudas à navegação || Aids to navigation

Não aplicável

Not applicable

1.8. Comunicações || Communications

Não aplicável

Not applicable

1.9. Informação do aeródromo || Aeródromo information

O incidente ocorreu no *stand* 25 do Aeroporto Internacional de *Maiquetía – Simón Bolívar*, que está equipado com pontes de embarque de passageiros (*jet bridge*).

The incident occurred at stand 25 *Maiquetía International Airport – Simón Bolívar*, which is equipped with boarding bridges (*jet bridge*).

O *stand* referido não está equipado com qualquer sistema de guiamento, que pudesse auxiliar a tripulação técnica na manobra de estacionamento da aeronave.

The stand referred to is not equipped with any guidance system that could assist the technical crew on the aircraft parking manoeuvre.

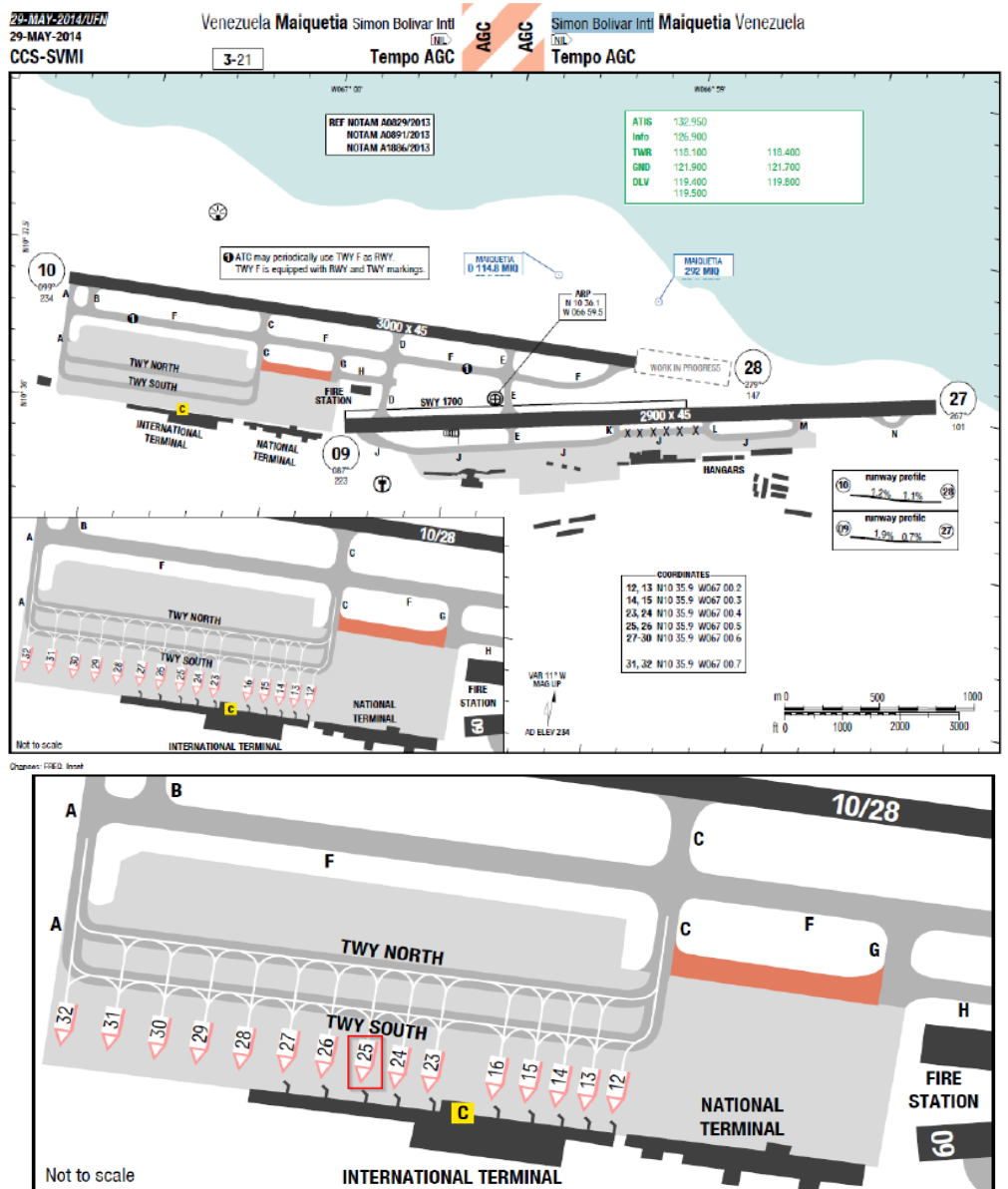


figura 5 || picture nº 5

1.9.1. Afastamento e distância nos stands anexo 14 da ICAO || ICAO Annex 14 Clearance distances on aircraft stands

Uma placa de estacionamento de aviões deve fornecer as seguintes distâncias mínimas entre a aeronave na placa e qualquer edifício adjacente, outra aeronave noutra placa e outros objetos:

An aircraft stand should provide the following minimum clearances between an aircraft using the stand and any adjacent building, aircraft on another stand and other objects:

Code Letter	Clearance [m]
A	3
B	3
C	4.5
D	7.5
E	7.5
F	7.5

Quando a letra do código é D, E ou F, essas distâncias poderão ser reduzidas em placas que a entrada seja de nariz e com sistema de guiamento automático desde que seja possível fazer *push back*; sob nenhuma circunstância deverão ser as distâncias de afastamento inferiores a:

- a) 7,5 m entre duas aeronaves adjacentes;
- b) 2 m entre qualquer ponte fixa de embarque de passageiros e o nariz da aeronave; ou
- c) 3.75 m entre qualquer objeto (excluindo outras aeronaves) e a aeronave sobre qualquer parte da placa, desde que todos os obstáculos estejam livres da área de perigo de ingestão do motor.

Where the Code Letter is D, E or F, these clearances may be reduced at a nose-in aircraft stand provided with azimuth guidance by a visual docking guidance system provided that the aircraft stand is a power in push back configuration and; under no circumstances shall the clearance distances be less than:

- a) 7.5 m between two adjacent aircraft;
- b) 2 m between any fixed passenger bridge, and the nose of an aircraft; or
- c) 3.75 m between any object (excluding other aircraft) and the aircraft over any portion of the stand, provided that all obstacles are clear of the engine ingestion danger area.

1.10. Registadores de Voo || Flight recorders

As unidades de FDR e CVR foram retiradas e reenviadas para as instalações da TAP Manutenção & Engenharia, para salvaguarda. Após ter recebido autorização por parte do GPIAA, a TAP Manutenção & Engenharia efetuou a leitura destas unidades e disponibilizou os dados ao GPIAA. Todos os dados de voo constantes deste relatório são provenientes destas fontes.

The FDR and CVR units were withdrawn and resubmitted to the TAP's facilities Maintenance & Engineering, for safekeeping. After receiving authorization from the GPIAA, TAP Maintenance & Engineering conducted the reading of these units and provided the data to the GPIAA. All flight data in this report comes from these sources.

1.11. Destroços e informação sobre os impactos || Wreckage and impact information

A TAP Manutenção & Engenharia promoveu a substituição da entrada de ar do motor #1. Foram ainda realizadas diversas inspeções, entre as quais:

- Inspeção boroscópica à entrada e saída do compressor de baixa (*booster*), 5º, 6º, 7º e 10º andares do compressor de alta (HPC);
- Inspeção boroscópica aos veios e fan;
- *Idle Leak Check*;

The TAP Maintenance & Engineering promoted the replacement of air intake of the engine # 1. Were still carried out several inspections, including:

- Borescope Inspection on entry and exit of low (booster), 5, 6, 7 and 10 floors high compressor (HPC);
- Baroscopic inspection the shafts and fan;
- Idle Leak Check;

1.12. Informação médica e patológica || Medical and pathological information

Todos os elementos da tripulação e passageiros que efetuaram o voo TP149, onde se registou o incidente em apreço neste relatório, saíram ilesos e pelos próprios meios, não necessitando de qualquer prestação de cuidados de saúde.

Por último, nenhum elemento do pessoal de assistência em terra sofreu qualquer ferimento em resultado deste incidente.

All elements of the crew and passengers that made flight TP149, where there was the incident in question in this report, were not harmed and by own means, not requiring any health care.

Finally, no element of the ground-handling personnel suffered injury as a result of this incident.

1.13. Incêndio || Fire

Não houve fogo.

There was no fire.

1.14. Sobrevivência || Survival aspects

A porta de passageiros da frente da aeronave (1L) poderia ser aberta na área da ponte de embarque de passageiros quase como normal, mesmo não tendo o comandante da aeronave parado a aeronave imediatamente após o comando dado pelo *Marshall*. O desembarque dos passageiros da aeronave foi realizado normalmente pela porta da frente de passageiro 3 horas após o evento.

Forward passenger door of aircraft (1L) could be opened up inside the passenger bridge nearly as normal, even though commander of aircraft did not stop the aircraft immediately after the Marshall command STOP-sign had been given. Disembarkation of passengers from aircraft was carried out normally through the forward passenger door 3 hours after the event.

Não foram necessários procedimentos de emergência ou de evacuação.

No rescue or evacuation procedures were required.

1.15. Ensaios e pesquisas || Tests and research

A manutenção da Tap realizou uma inspeção após impacto aos capôs do motor (tarefa AMM 05-51-27-200-801-A), 1ª fase da inspeção, não foram encontrados danos.

Tap maintenance performed an inspection after impact on engine cowls (AMM Task 05-51-27-200-801-A), inspection phase 1, without findings.

Efectuada inspeção por boroscópio ao 4º andar do "*Low Pressure Compressor*" iaw AMM Task 72-00-00-290-801 e aos andares 5º, 6º, 7º e 10º *High Pressure Compressor (HPC)* iaw AMM Task 72-00-00-290-802, não foram encontrados danos.

Borescope inspection to Low Pressure Compressor inlet and discharge stage (stage 4th blades and vanes) iaw AMM Task 72-00-00-290-801. And to HPC 5th, 6th, 7th and 10th High Pressure Compressor (HPC) iaw AMM Task 72-00-00-290-802, without any finding.

A entrada de ar do motor danificado foi substituída IAW AMM 71-61-41, PB 401.

The damage Inlet Cowl was replaced IAW AMM 71-61-41, PB 401.

O motor foi testado com impulso acima de (*IDLE THRUST*) e a aeronave foi dada pronta para o voo.

The engine was tested above idle thrust and aircraft was released for service.

1.16. Organização e gestão || Organizational and management information

1.16.1. TAP Portugal || TAP Portugal

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 qualificações 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.

A informação relativa às sinaléticas de *marshalling* está referenciada em Operations Manual Part C – Aerodromes (ADR) – 130-170. A mesma informação é corroborada no Aircraft Handling Manual (AHM).

De acordo com o Anexo 14 da ICAO, Aeródromos capítulo 3.12 *Aprons section Clearance Distances on Aircraft StandS* recomendação 3.12.6 uma placa de estacionamento de aeronaves deve ser localizada de modo, que a distância mínima entre uma aeronave usando a placa de estacionamento e qualquer edifício adjacente, aviões em outra posição e outros objetos deve ser relativo a aeronave com letra de código E (Airbus A330) de 7,5 metros. Código letra E refere-se a aeronaves que o *wingspan* é superior a 52 m, mas inferior a 65 m e o espaço entre as rodas do trem principal exterior acima de 9 m, mas inferior a 14 m.

The operator is a company of air transport of passengers and has an air operator's certificate (AOC) issued by the Portuguese Civil Aviation Authority ANAC.

TAP Portugal is certified for regular and non-regular flights, and also is an Approved Training Organisation (ATO), certified and responsible for all the training and qualifications of the crews. The programs of training and qualification of crew members are accredited and approved by the ANAC and meet the FCTM of Airbus.

Both pilots have fulfilled the training and qualifications programmes and had passed their LPCs and OPCs.

The information on the inscriptions of *marshalling* is referenced in Operations Manual Part C – Aerodromes (ADR)-130-170. The same information is corroborated on Aircraft Handling Manual (AHM).

According to ICAO ANNEX 14, Aerodromes chapter 3.12 Aprons section Clearance Distances on Aircraft Stands recommendation 3.12.6 an aircraft stand should be located so, that minimum clearance distance between an aircraft using the stand and any adjacent building, aircraft on another stand and other objects should be concerning the aircraft with code letter E (Airbus A330) 7.5 meters. Code letter E refers to aircraft which wingspan is above 52 m, but below 65 m and the outer main gear wheel span above 9 m, but below 14 m.

1.17. Técnicas de investigação utilizadas || Useful or effective investigation techniques

Não aplicável.

Not applicable.

1.18. Informação adicional || Additional information

1.18.1. Operações de assistência em escala || Ground handling operations

1.18.1.1. Visão geral da operação || Overview of ground handling operations

Assistência em terra lida com operações muito complexas, como ilustrado na Figura 6. O conjunto de operações e equipamentos necessários para um voo comercial comum pode ser resumido como (Ashford, HP, Stanton, M., Moore, CA 2002):

Serviços de rampa - guiamento, supervisão, arranques, reboque de aeronaves.

Em serviços de rampa às aeronaves – alimentação corrente elétrica, manutenção, reabastecimento, inspeções de rodas, limpeza e degelo.

Serviços a bordo – limpeza, restauração, entretenimento a bordo, modificação da configuração dos assentos.

Serviços de rampa externa e equipamentos – embarque de passageiros / escadas de passageiro, restauração, carregadores, veículos de carga, correio e carregamento de bagagem.

Ground handling deals with very complex operations as illustrated in Figure 6. The range of operations and equipment required for a common commercial flight can be summarized as (Ashford, H.P., Stanton, M., Moore, C.A. 2002):

Ramp services – marshalling, supervision, start-up, aircraft towing.

On ramp aircraft services – ground power supply, maintenance, re-fuelling, wheel check, cleaning, de-icing.

Onboard services – cleaning, catering, in-flight entertainment servicing, modification of seat configuration.

External ramp services and equipment – passenger boarding / passenger steps, catering loaders, cargo loaders, mail and baggage loading

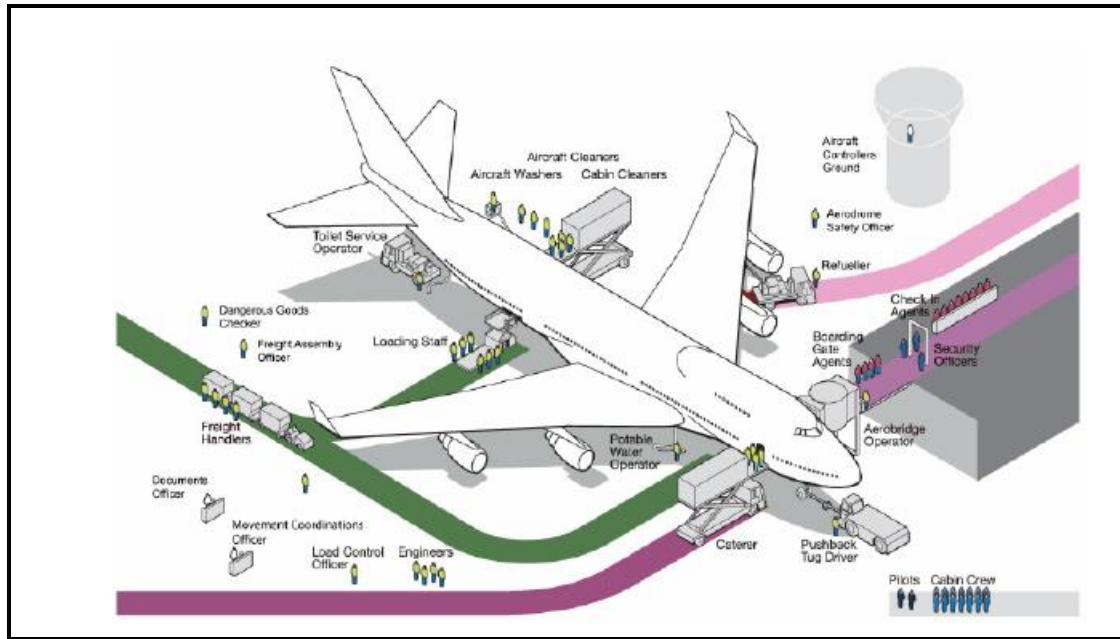


figura 6 || picture nº 6 –
Complexidade das operações de handling || Complexity of ground handling operations

A natureza de operações complexas combinado com a falta de segurança e de sensibilização, resulta em uma série de incidentes durante a movimentação de carga durante o carregamento das aeronaves ou do encostar de escadas móveis ao redor das portas das aeronaves.

The nature of complex operations combined with a lack of safety and damage awareness results in a number of incidents during cargo movement while loading the aircraft or docking of mobile stairs around the aircraft doors.

A divisão por local, mostrada na Figura 7, indica que 28 por cento de todos os incidentes de terra ocorreram no terminal (gate). Isso inclui impactos diretos de alta energia e baixa velocidade, quando uma aeronave está sendo preparada para a decolagem ou após a aterragem antes dos passageiros desembarcarem ou bagagem /carga descarga.

A breakdown by location, shown in Figure 7, indicates that 28 per cent of all ground incidents occurred at the gate. This includes high energy low velocity blunt impacts when an aircraft was being prepared for takeoff or after landing before passenger disembarking or baggage /cargo unloading.

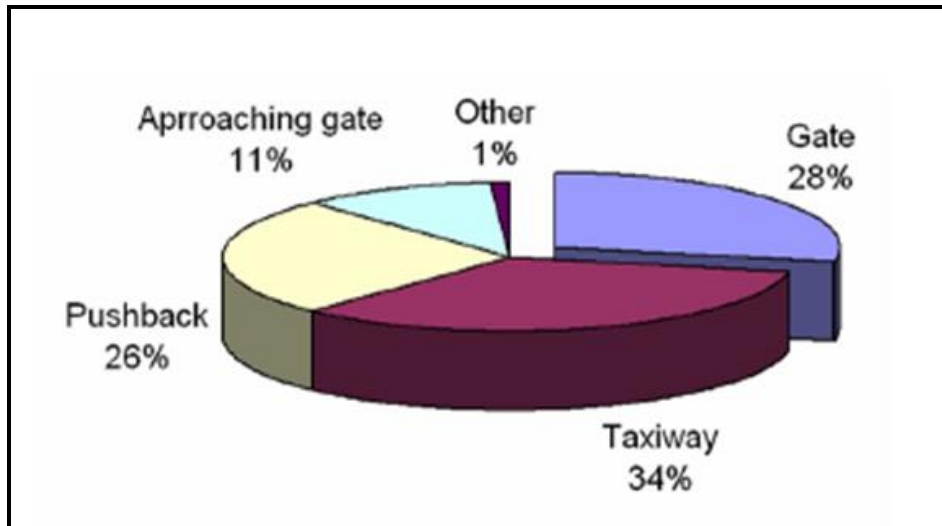


figura 7 || picture nº 7

Incidentes em operações no terreno por localização || Ground operations incidents by location

Quando os aviões estão estacionados nas portas dos terminais, 45 por cento de todos os incidentes resultaram em danos nas aeronaves. O dano mais frequente é causado por veículos terrestres. Um resumo dos tipos de veículos que colidiram com aviões nas portas, fornecidos na Tabela, indicam claramente uma elevada frequência de danos causados por veículos carregadores de carga e escadas móveis. Também foi relatado (*Australian Transport Safety Bureau 2010*), que em cerca de metade dessas ocorrências resultou em danos à volta das portas enquanto a metade restante resultou em danos de outras partes da aeronave (asa, empenagem ou motor).

While aircraft were parked at the terminal gates, 45 per cent of all incidents resulted in aircraft damage. The most frequently occurring damage was generated by ground vehicles. A summary of the types of vehicles that collided with aircraft at the gates, provided in Table, clearly indicates a high frequency of damage caused by cargo loaders and mobile stairs. It was also reported (*Australian Transport Safety Bureau 2010*), that about half of these occurrences resulted in a damage of doors surrounds while the remaining half resulted in damage of other parts of the aircraft (wing, empennage or engine).

Vehicle causing damage	Number	Per cent
Cargo or container loader	8	24.2
Mobile stairs	8	24.2
Catering truck	4	12.1
Aerobridge	3	9.1
Passenger lifter	3	9.1
Belt loader	3	9.1
Tug	2	6.1
Baggage trolley	1	1.3
Fuel truck	1	1.3
Total	33	100.0

2. ANÁLISE || ANALYSIS

2.1. Tempo de serviço || Duty time

O comandante do voo TP149 fez a sua apresentação para o voo às 08:02, tendo o Oficial Piloto realizado a sua às 07:52. O sector inicial do voo descolou do Aeroporto de Lisboa, pelas 09:45, com um atraso de 80 minutos.

O segundo sector, com partida do Aeroporto do Funchal, acumulou um atraso de 110 minutos, devido a um erro de contagem dos passageiros, associado ao atraso acumulado do primeiro sector.

A aterragem no Aeroporto Internacional de *Maquetía* ocorreu pelas 20:10 na pista 28, após uma aproximação visual, com um atraso de 55 minutos face ao horário estimado de chegada (STA).

Face aos atrasos referidos, o tempo de trabalho da tripulação ultrapassava as 12 horas, no momento da aterragem. Face à rotação e hora de apresentação, o Tempo de Serviço de Voo não poderia exceder as 13 horas, tal como estabelecido no *Operations Manual Part (A) – Flight Time Limitations – EU-OPS (Subpart Q) and Decree Law 139/2004*.

Do atraso inicial foi recuperado, 55 minutos e a tripulação aterrou dentro dos limites de tempo de serviço.

The Commander of the flight TP149 made his presentation to the flight at 08:02, having the pilot officer conducted his at 07:52. The initial sector of flight took off from Lisbon Airport, at 09:45, with a delay of 80 minutes.

The second sector, departing from Funchal Airport, has accumulated a delay of 110 minutes due to an error in counting the passengers, associated with the backlog of the first sector.

The landing at *Maiquetía* International Airport occurred by 20:10 on runway 28 after a visual approach, with a delay of 55 minutes compared to the Schedule Time of Arrival (STA).

Given the delays, the crew's work time exceeded the 12 hours, at the time of landing. In view of the rotation and time of Sign On, the flight Service time could not exceed the 13 hours, as laid down in the *Operations Manual Part (A) – Flight Time Limitations-I-OPS (Subpart Q) and Decree Law 139/2004*.

The initial delay was recovered, 55 minutes and the crew landed within the limits of duty time.

2.2. Rolagem e estacionamento || Taxi and parking

As fases de rolagem e entrada em *stand* foram realizadas pelo Comandante do voo, seguindo o estabelecido na *Flight Crew Airline Policy* (FCAP).

A aeronave foi devidamente autorizada pelo controlo de tráfego aéreo a realizar a sua rolagem, através dos *taxiways A e South*, para o *stand 25*.

O estacionamento de aeronaves da TAP Portugal neste *stand* é recorrente, tal como aconteceu à data do incidente.

Taxi phases and entry into stand were conducted by the Commander of the flight, following the *Flight Crew Airline Policy* (FCAP).

The aircraft has been properly authorized by air traffic control to perform your taxi-in through the taxiways A and South, to the stand 25.

The TAP Portugal aircraft parking on this stand is recurrent, as happened at the time of the incident.



figura 8 || picture nº 8

2.3. O marshaller || The marshaller

O *marshalling* em Caracas é usualmente realizado por uma equipa de 4 elementos. Um deles realiza as sinalizações, ao passo que dois executam verificações do espaço livre das pontas das asas. O último elemento coloca-se na marcação de paragem do trem de proa, A-300 / B-767, servindo de referência ao elemento sinalizador. De notar que o stand 25 não possui qualquer marcação indicando A330, parqueando as aeronaves desta família na posição A300 / B-767.

The *marshalling* in Caracas is usually carried out by a team of 4 elements. One of them performs the signs, while two run clearance checks of the wingtips. The last element is placed in the markup of the nose train stop, A-300/B-767, serving as a reference to the element flag. Note that the stand 25 has no markup indicating A330, parking aircraft of this family in the position-A300/B-767.

Dada a recuperação de 55 minutos em relação ao atraso inicial, que era de 110 minutos à saída do Funchal, a aeronave aterrou antecipadamente face à expectativa do *Service Provider*. Desta forma, a equipa da assistência em terra era constituída por apenas 3 elementos, um sinalizador e dois elementos de verificação do espaço livre da ponta das asas.

Não existindo o quarto elemento, a assistência em terra coloca incorretamente um cone na posição AB 340, ao invés da posição A-300, indicada para aeronaves da família Airbus A330-200. A distância entre estas duas posições é de 4.92m (Figura 7).

Given a 55-minute recovery to the initial delay, this was 110 minutes from Funchal, the aircraft landed in advance due to the expectation of the *Service Provider*. In this way, the ground-handling staff consisted of only 3 elements, a flag and two verification elements clearance of the wing tip.

In the absence of the fourth element, the ground handling places incorrectly a cone in position AB 340, instead of heading the A-300, used for family aircraft Airbus A330-200. The distance between these two positions is 4.92 m (Picture nº 7).



figura 9 || picture nº 9

Estando o *marshalling* a ser realizado face a um ponto de referência incorreto, a tripulação não recebe indicação para cessar o movimento da aeronave na posição normal, A-300, embatendo o motor #1 na ponte de embarque, com uma velocidade de 4kt.

Apercebendo-se da iminência do embate, a assistência em terra sinaliza à tripulação para travar a aeronave. Contudo, a aeronave pára subitamente nesse momento, fruto do embate na ponte de embarque.

A tripulação não se apercebe de que a aeronave havia colidido com a infraestrutura do aeroporto, sendo informada desse facto pela assistência em terra após a conexão do equipamento de comunicação.

Após a análise da informação transmitida, a tripulação opta por não realizar a evacuação da aeronave, informando o Controlo de Tráfego Aéreo acerca do incidente. A tripulação e os passageiros permaneceram a bordo durante aproximadamente 3 horas, após o incidente.

A infraestrutura do aeroporto (jet bridge) estava na posição correta de estacionamento, para receber a aeronave.

Once the *marshalling* to be held face to a point of reference incorrect, the crew does not receive indication to stop aircraft movement in the normal position, A-300, colliding the Engine # 1 in jet bridge, with a speed of 4kt.

Realizing the imminence of the clash, the ground-handling signals the crew to stop the aircraft. However, the aircraft stops suddenly at that time, as a result of the crash in the jet bridge.

The crew unaware that the aircraft had collided with the infrastructure of the airport, being informed of that fact by the ground-handling after connection of the communication equipment.

After the analysis of the information supplied, the crew chooses not to carry out the evacuation of the aircraft, informing air traffic control about the incident. The crew and passengers remained aboard for approximately 3 hours, after the incident.

The infrastructure of the Airport (jet bridge) was parking in the right position to receive the aircraft.



figura 10 || picture nº 10

3. CONCLUSÕES || CONCLUSIONS

As seguintes evidências, causas e fatores contribuintes foram feitas em relação a este Incidente Grave. Para servir o objectivo desta investigação, as secções a seguir estão incluídas no título "Conclusões":

- Evidências. São indicações de todas as condições significativas, eventos ou circunstâncias neste incidente grave. Os resultados são significativos passos na sequência deste incidente grave, mas eles nem sempre são causais ou indicam deficiências.
- Causas. São ações, omissões, acontecimentos, condições ou uma combinação dos mesmos, que levou a este incidente grave.
- Fatores contributivos. São ações, omissões, eventos, condições ou uma combinação destes, que diretamente contribuíram para este incidente grave e que se eliminadas ou evitadas, reduziriam a probabilidade do incidente ocorrer, ou mitigariam a gravidade das suas consequências.

The following findings, causes and contributing factors were made with respect to this Serious Incident. To serve the objective of this Investigation, the following sections are included in the "Conclusions" heading:

- Findings. Are statements of all significant conditions, events or circumstances in this Serious Incident. The findings are significant steps in this Serious Incident sequence, but they are not always causal or indicate deficiencies.
- Causes. Are actions, omissions, events, conditions, or a combination thereof, which led to this Serious Incident.
- Contributing factors. Are actions, omissions, events, conditions, or a combination thereof, which, directly contributed to this Serious Incident and if eliminated or avoided, would have reduced the probability of this Serious Incident occurring, or mitigated the severity of its consequences.

3.1. Evidências || Findings

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

1. O voo estava devidamente autorizado;
2. A tripulação estava devidamente qualificada;
3. A aeronave tinha o Certificado de Avaliação da Aeronavegabilidade e outros documentos válidos, tinha cumprido os programas de manutenção aprovados e não havia registo de qualquer restrição ou limitação na sua operação;

Based on the established and referenced facts can be concluded:

1. The flight was duly authorized;
2. The crew was duly qualified;
3. The aircraft had the Airworthiness Review Certificate and other documents valid, had complied with the approved maintenance program and there was no any restriction or limitation in its operation;

4. Após aterragem, a tripulação é autorizada a prosseguir para o *stand* 25, posição recorrente de estacionamento dos voos TAP Portugal em Caracas;
 5. A entrada em *stand* é realizada com *marshalling*, estando o voo a ser assistido por três elementos, sendo colocado um cone na posição AB340 para referenciação da manobra;
 6. Seguindo as indicações de *marshalling*, a tripulação não cessa o movimento da aeronave na posição A-300, embatendo o motor #1 na infraestrutura aeroportuária, (*jet bridge*);
 7. O motor #1 da aeronave e a ponte de embarque (*jet bridge*) ficaram danificados em virtude deste embate;
 8. As marcas na superfície do solo nos *stands* foram alteradas várias vezes com as marcas de stop tornando-se confusas quando operando sob as ordens do *marshalling*;
 9. Todas as comunicações, entre o marshaller e o Oficial de Placa com comunicações da companhia de *handling*, ou do homem da asa se necessário, são através de sinais de mão;
 10. Há uma falta de standardização entre o manual de *Airport Operations procedures* e o manual de procedimentos do *marshalling* para parquear aeronaves *Standard Operating Procedures (SOP)*;
 11. Linhas claras de responsabilidade e delimitação de dever não são adequadamente estabelecida nos *SOP's* para as operações terrestres;
 12. Não há nenhuma liderança estabelecida na equipa de estacionamento entre *Marshaller*, homem da asa e homem das comunicações que assistem a aeronave durante o estacionamento, trabalhando todos em cooperação sem uma hierarquia claramente definida;
4. After landing, the crew is allowed to proceed to the stand 25, recurring position TAP Portugal flights parking in Caracas;
 5. The entry on stand is performed with *marshalling* while the flight to be assisted by three elements being put a cone in position AB340 for referencing of the manoeuvre;
 6. Following the indications of *marshalling*, the crew does not cease the aircraft movement in A-300 position, crashing Engine # 1 in airport infrastructure, (*jet bridge*);
 7. The aircraft engine # 1 and the jet bridge were damaged as a result of this clash;
 8. The ground surface markings at the stands have been altered several times with confusing type stops markings when operating under marshalling orders;
 9. All communication between the marshaller and the headset man of the ground handler company, or a wing walker if required, is through hand signals only;
 10. There is a lack of standardisation between the Airport Operations procedures manual and the ground marshalling for aircraft parking Standard Operating Procedures (SOP);
 11. Clear lines of responsibility and delineation of duty are not adequately established in the SOP's for the ground operations;
 12. There is no established leadership in the parking team between the Marshaller and the wing man and the headset man who will be assisting the aircraft after parking who both work in cooperation without a clearly defined hierarchy;

13. Nenhuma avaliação de risco foi definida para determinar a segurança no estacionamento da distância do motor dos obstáculos e da estrada de perímetro, devido a falta de marcação para alguns tipos de aeronaves;

13. No defined risk assessment has been performed to determine the safe parking and engine distance from the obstacles and the perimeter road due the lack of marking for some types of aircraft;

3.2. Causas || Causes

Não existe qualquer marcação no *stand* 25 para aeronaves da família Airbus A330.

There is no marking on the stand 25 for Airbus A330 family aircraft.

Apenas três elementos estavam presentes durante a manobra de *marshalling*, faltando o elemento que se colocaria na marca A-300 onde a aeronave deveria cessar o seu movimento.

Only three elements were present during the manoeuvre of *marshalling*, missing the element that put the brand A-300 where the aircraft should stop their movement.

Colocação incorreta de um cone na posição AB340, ponto que serviu de referência para as sinalizações de *marshalling*.

Improper placement of a cone in the position AB340, which served as a reference point for signs of *marshalling*.

Procedimento usado não *standard* para estacionar o Airbus A330 na marca do *stand*.

Nonstandard parking procedure used to position the Airbus A330 on the stand mark.

3.3. Factores Contributivos || Contributing factors

O *stand* não possui qualquer sistema de guiamento automático para auxiliar a tripulação técnica durante o estacionamento.

The stand does not have any automatic guiding system to assist the technical crew for the parking.

O facto de a aeronave ter aterrado mais cedo que o esperado pelo *Service Provider*, não permitiu que a equipa de assistência em terra estivesse completa para a recepção da aeronave em *stand*, isto é, com os quatro elementos habituais para realização de *marshalling*.

The fact that the aircraft has landed earlier than forecasted by the Service Provider, did not allow the ground handling team was complete for receiving the aircraft on stand, that is, with the usual four elements to perform *marshalling*.

A fadiga acumulada pela tripulação, ao fim de mais de 12 horas de tempo de serviço, poderá ter contribuído para uma redução de *Situational Awareness*.

The accumulated fatigue by the crew after more than 12 hours of length of service, may have contributed to a reduction of *Situational Awareness*.

Definição deficiente e confusa das marcações de estacionamento.

Poor surface definition and confusing parking markings.

Organização da equipa de estacionamento não era clara.

No clear parking team organization.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA || SAFETY RECOMMENDATIONS

4.1. Ações de segurança postas em prática || Safety action following the Incident

A TAP Portugal emitiu um aviso em formato digital para a assistência em terra com vista a aumentar a segurança durante o estacionamento da aeronave.

Correcção do *Operations Manual Part (A) 12.00 Rules of the Air* – Página 8 § *SIGNALS* referenciando que os *ground markings* e *marshalling signals* se encontram no *Operations Manual Part (C), chapter ADR*.

Realizar numa fase posterior a definir uma *Safety Audit*, para comprovar a implementação das alterações propostas.

Posteriormente o Gestor Aeroportuário do Aeroporto Internacional de *Maiquetía - Simón Bolívar* tomou como referencia e implementou a Recomendação de Segurança produzida pelo GPIAA.

TAP Portugal issued a warning in digital format for the ground handling in order to improve the safety during parking of the aircraft.

Correction of the *Operations Manual Part (A) 12.00 Rules of the Air - Page 8 § SIGNALS* referencing the *ground markings* and *marshalling* signals are in the *Operations Manual Part (C), chapter ADR*.

Perform at a later stage to set a *Safety Audit*, to verify the implementation of the proposed amendments.

Later *Airport Manager* from the international airport of *Maiquetía - Simón Bolívar* took as reference and implemented the safety recommendation produced by the GPIAA.



figura 11 || picture nº 11

4.2. Recomendações de segurança || Safety recommendations

Assim, considerando as ações levadas a cabo pela TAP Portugal, são emitidas apenas duas recomendações de segurança a partir desta investigação.

Therefore, considering the actions already done by TAP Portugal, only two safety recommendations is issued for this investigation.

RS nº 25/2016

Ao Gestor Aeroportuário do Aeroporto Internacional de *Maiquetía - Simón Bolívar*

Proceder à marcação nos *stands* dos tipos de aeronaves que utilizam os mesmos (neste caso A330), para facilitar a operação do *Marshaller*.

De acordo com o anexo 14 da ICAO o número e posição das inscrições são determinados pelo número e tipo de aeronaves que utilizam o *stand*.

SR nº 25/2015

To Airport Manager from the International Airport of *Maiquetia-Simón Bolívar*

Proceed to the marking in the stands of the aircraft types that use the same (in that case A330), to facilitate the operation of the *Marshaller*.

In accordance with Annex 14 of ICAO the number and position of entries are determined by the number and type of aircraft using the stand.

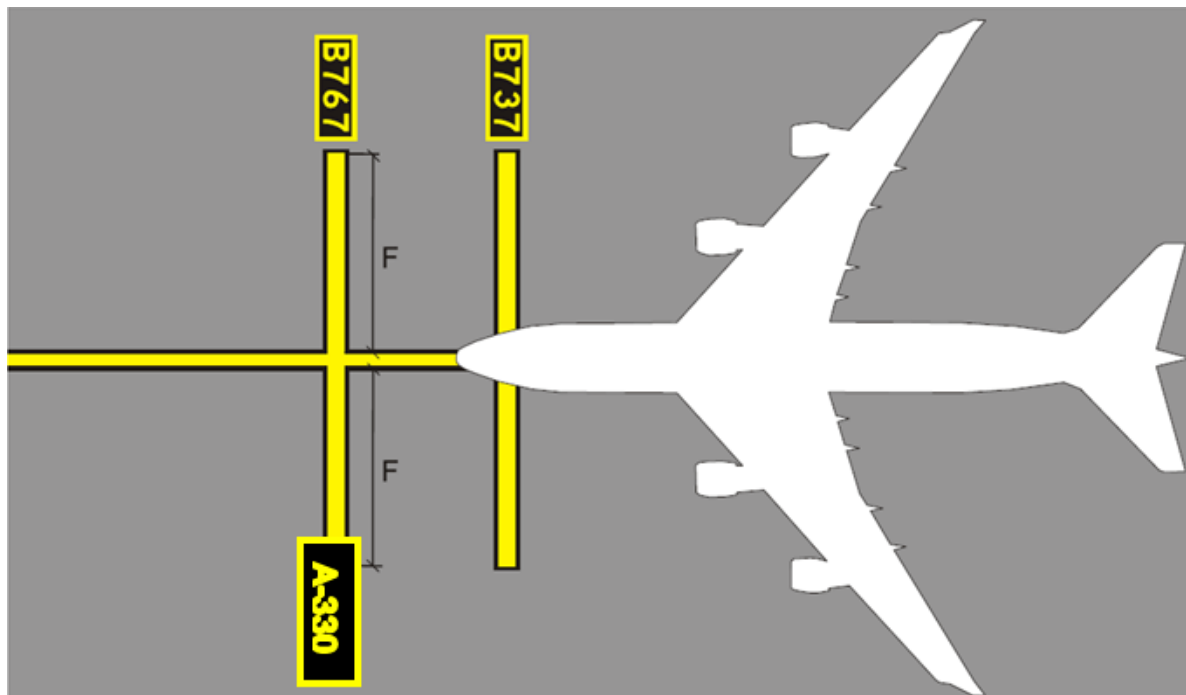


figura 12 || picture nº 12

RS nº 26/2016

Ao Gestor Aeroportuário do Aeroporto Internacional de Maiquetía - Simón Bolívar

Deve efetuar treino para o pessoal de Handling RAMP de todas as empresas de assistência em escala que estão envolvidos em procedimentos de estacionamento de aeronaves sobre como usar sinais manuais com serviços de *marshalling*, quando não existe um sistema de estacionamento automático de orientação visual (APIS).

SR nº 26/2016

To Airport Manager from the International Airport of Maiquetia-Simón Bolívar

They should provide operation training for all ground handling companies' RAMP personnel who are involved in aircraft docking procedures on how to use the hand parking with marshaller services, when there is no visual docking guidance system (APIS).

Lisboa, 20 de julho de 2016

O Investigador Responsável || The Investigator In Charge
Carlos Lino