



**REPÚBLICA
PORTUGUESA**

**MINISTÉRIO DO PLANEAMENTO
E DAS INFRAESTRUTURAS**



TAP PORTUGAL / AIRBUS A330-200 CS-TOJ



**Saída de pista durante manobra de 180°
em pista sem raquete de viragem**
Runway excursion during 180° turn on
runway without turn pad

Pista 06
Runway 06

Aeroporto Internacional de Belém
Belém – Brasil (SBBE)
Belém International Airport
Belém - Brazil (SBBE)

08 de junho 2014, 23:17 UTC
08th June 2014 at 23:17 UTC

RELATÓRIO FINAL HOMOLOGADO PELO DIRETOR DO GPIAA
(Álvaro Neves), em 30 de Maio 2016

FINAL REPORT APPROVED BY THE DIRECTOR OF GPIAA

RELATÓRIO DE SEGURANÇA GPIAA

Investigação de Ocorrência de Incidente

GPIAA SAFETY REPORT

Incident Occurrence Investigation

16/INCID/2014

FINAL

O Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves (GPIAA) investigou esta ocorrência com a finalidade de promover a segurança do transporte aéreo. Não é a função da Direção do GPIAA quando homologa o Relatório Final de atribuir culpa ou determinar responsabilidade civil ou criminal aos intervenientes.

The Prevention and Air Accident Investigation Board of Portugal (GPIAA) investigated this occurrence for the purpose of advancing air transportation safety. It is not the function of the Board of GPIAA when ratifies the Final Report to assign fault or determine civil or criminal liability.

Nota: a fotografia na capa deste relatório foi tirada por Tiago Palla no Aeroporto de Lisboa (retirado da página electrónica “www.airliners.net”)

Note: the photo on this report cover was provided by Tiago Palla at Lisbon Airport (obtained from www.airliners.net webpage)

RELATÓRIO DE INCIDENTE INCIDENT REPORT

**TAP PORTUGAL
AIRBUS A330-200**

CS-TOJ

**Saída de pista durante manobra de 180° em pista sem raquete de viragem
Runway excursion during 180° turn on runway without turn pad**

**AEROPORTO INTERNACIONAL DE BELÉM (SBBE)
BELÉM - BRASIL**

**08 de junho 2014 às 23:17 UTC
08th June 2014 at 23:17 UTC**

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE
INCIDENT FINAL REPORT
16/INCID/2014

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE | INCIDENT FINAL REPORT Nº 16/INCID/2014

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@gpiao.gov.pt

Internet: www.gpiao.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 objectivo 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.

ÍNDICE | TABLE OF CONTENTS**TÍTULO | TITLE****PÁGINA | PAGE**

PREFÁCIO FOREWORD.....	6
ÍNDICE TABLE OF CONTENTS.....	7
SINOPSE SYNOPSIS	10
1. INFORMAÇÃO FACTUAL FACTUAL INFORMATION.....	12
1.1. História do Voo History of the Flight	12
1.1.1. Preparação inicial do voo Initial preparation of flight	12
1.1.2. Instruções ATC e manobra de rolagem ATC instructions and taxi manoeuvring	13
1.1.3. Fase de rolagem na pista e manobra de 180° Taxi phase on the runway and 180° turn.....	14
1.1.4. Imobilização e evacuação Immobilization and evacuation.....	14
1.1.5. Informação da entrevista à tripulação Information of the crew interview	16
1.1.6. Eventos no solo após evacuação da aeronave Events on the ground after the aircraft evacuation	17
1.1.7. Informação sobre a assistência da entidade aeroportuária Information about the airport entity assistance	18
1.2. Lesões Injuries to Persons.....	19
1.3. Danos na Aeronave Damage to Aircraft	20
1.4. Outros Danos Other Damage	21
1.5. Pessoas Envolvidas Personnel Information.....	21
1.5.1. Tripulação Técnica do Voo Flight Crew.....	21
1.6. Informação da Aeronave Aircraft Information.....	22
1.6.1. Generalidades General	22
1.7. Informação Meteorológica Meteorological Information.....	24
1.8. Ajudas à Navegação Aids to Navigation.....	25
1.9. Comunicações Communications	25
1.10. Informação do Aeródromo Aerodrome Information	26
1.10.1. Plataformas e caminhos de circulação Platforms and taxiways.....	27
1.10.2. Características físicas das pistas Physical characteristics of the runway	29
1.11. Gravadores de Voo Flight Recorders	30
1.12. Destroços e Informação Sobre os Impactos Wreckage and Impact Information.....	31
1.13. Informação Médica e Patológica Medical and Pathological Information.....	32

1.14. Incêndio Fire.....	32
1.15. Sobrevivência Survival Aspects	32
1.16. Ensaio e Pesquisas Tests and Research	32
1.17. Organização e Gestão Organizational and Management Information.....	32
1.18. Informação Adicional Additional Information.....	33
1.18.1. Documentação operacional Operational documentation	33
1.18.2. Informação específica do aeroporto Airport specific information	37
1.18.3. Informação específica do Operador Operator specific information.....	38
1.18.4. Informação específica do fabricante A330 A330 manufacturer specific information.....	40
1.18.5. Outras informações específicas Other specific information	44
1.18.5.1. Raios mínimos de viragem Minimum turning radius.....	44
1.18.5.2. Visibilidade a partir do cockpit em posição estática Visibility from cockpit from static position	45
1.18.5.3. Volta de 180° na pista 180° turn on the runway	46
1.18.5.4. Informação adicional AIRBUS manobras de volta Additional Information AIRBUS turns maneuvers.....	48
1.18.5.4.1. Cálculo da distância mínima para correção nas distâncias de pista Minimum line-up distance corrections on runway distances	48
1.18.5.4.2. Informação específica para o caso em análise Current case specific information.....	49
1.18.5.5. Informação sobre pistas do Anexo 14 ICAO ICAO Annex 14 runway information.....	51
1.19. Técnicas de Investigação Investigation Techniques	53
2. ANÁLISE ANALYSIS	54
2.1. Metodologia utilizada Used methodology.....	55
2.2. Análise operacional Operational analysis	56
2.2.1. Fase de preparação do voo Flight preparation phase	56
2.2.2. Fase da rolagem Taxi phase	57
2.2.3. Fase da manobra de volta de 180 graus na pista 180 degree turn manoeuvre phase.....	59
2.2.4. Fase da tomada de decisão de evacuar a aeronave Decision to evacuate the aircraft phase.....	62
2.2.5. Comunicação com o Controlo Tráfego Aéreo Communication with Air Traffic Controller	63
2.3. Avaliação das características do aeroporto Evaluation of airport characteristics	64
2.3.1. Características da pista 06 Runway 06 characteristics.....	64

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE | INCIDENT FINAL REPORT Nº 16/INCID/2014

2.4. Comentários para o operador da aeronave Comments to aircraft operator	65
2.4.1. Treino de simulador manobra 180° em pistas sem raquete 180° turn on runway without turning pad simulator training.....	65
2.4.2. Treino de simulação para evacuações Evacuation simulator training.....	66
2.4.3. Fatores que contribuem para o êxito de uma evacuação de cabine Factors contributing for a successful cabin evacuation	67
2.5. Fatores humanos Human factors	67
2.5.1. Carga de trabalho Workload	70
2.6. Defesas Defenses.....	72
3. CONCLUSÕES CONCLUSIONS	74
3.1. Factos Estabelecidos Findings	74
3.2. Causas do incidente Causes	76
3.3. Fatores contributivos Contributing factors	76
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA SAFETY RECOMMENDATIONS	77
4.1. Medidas implementadas após o acidente Implemented measures after the accident	77
4.1.1. TAP TAP	77
4.1.2. INFRAERO/Belém INFRAERO/Belém.....	78
4.2. Recomendações de segurança Safety recommendations	79
ACRÓNIMOS ACRONYMS.....	82
APÊNDICES APPENDICES.....	86
1. Tabela de Perigos Identificados e Consequências (antes do incidente) Identified Hazard and Consequences Table (before the incidente)	87
2. Tabela de Perigos Identificados e Consequências (após o incidente) Identified Hazard and Consequences Table (after the incidente).....	87
3. CCI em Belém (antes do incidente) Belém CCI (before the incident).....	88
4. CCI em Belém (após o acidente) Belém CCI (after the incident).....	90
5. Gravador de Dados de Voo Digital Digital Flight Data Recorder	96

SINOPSE | SYNOPSIS

O GPIAA tomou conhecimento, através da notificação realizada pela TAP PORTUGAL, no período estabelecido das 72 horas, de um incidente ocorrido no aeroporto internacional de Belém (SBBE), em 8 de junho de 2014, envolvendo a saída de pista da aeronave CS-TOJ durante a fase de rolagem para posterior descolagem na cabeceira da pista 06.

Tendo encetado conversações com a congénere do Estado de ocorrência, o CENIPA, foi posteriormente informado que a classificação inicial da ocorrência tinha sido de incidente simples, não sendo prevista a abertura de um processo de investigação por parte da congénere CENIPA.

Após avaliação efetuada com base nos potenciais danos identificados numa análise inicial via informação fotográfica, em consequência da manobra realizada na pista do aeroporto de Belém, o GPIAA tomou a responsabilidade de assumir a abertura de um processo de investigação, classificando o evento como um incidente de acordo com o preconizado no Anexo 13 da ICAO.

Foi o CENIPA informado dessa decisão e, em conformidade com os acordos internacionais estabelecidos, representando o Estado de ocorrência nomeou um representante acreditado para intermediar as ações necessárias com o operador aeroportuário responsável pela infraestrutura, no âmbito do processo de investigação técnica instaurado pelo GPIAA. O operador da aeronave cooperou ativamente na investigação técnica, tendo fornecido apoio especializado no levantamento das evidências durante todo o processo.

A aeronave estava preparada para operar um voo de transporte aéreo regular entre o aeroporto de Belém no Brasil e o aeroporto da Portela em Lisboa, com dois pilotos, nove tripulantes de cabine e 116 passageiros a bordo.

GPIAA became aware, through the notification held by TAP PORTUGAL, in the period established of 72 hours, of an incident occurred at the international airport of Belem (SBBE) on 8th June 2014, involving the runway excursion of the CS-TOJ aircraft during the taxi to later take-off at the threshold of the runway 06.

Having begun talks with counterpart the State of occurrence, the CENIPA, was subsequently informed that the initial classification of occurrence had been simple incident, not being provided for the opening of an investigation by the CENIPA counterpart.

After an evaluation carried out on the basis of potential damage identified at an early analysis via photographic information as a result of the manoeuvre performed on the runway from Belem airport, GPIAA took the responsibility to take the opening of an investigation, classifying the event as an incident in accordance with the recommendations of ICAO Annex 13.

CENIPA was informed of this decision and in accordance with international agreements, representing the State of occurrence appointed an accredited representative to mediate the necessary actions with the airport operator responsible for the infrastructure under the technical research process established by GPIAA. The aircraft operator actively cooperated in technical research and provided expert support in the survey of the evidence throughout the process.

The aircraft was prepared to perform a scheduled air transport between Belem in Brazil and the Portela airport in Lisbon, with two pilots, nine cabin crew and 116 passengers on board.

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE | INCIDENT FINAL REPORT Nº 16/INCID/2014

No local a meteorologia não era favorável, a noite apresentava-se com o céu carregado de nuvens, com aguaceiros muito fortes, a visibilidade para rolagem não era a melhor e o vento soprava de 060° com cerca de 6 nós de intensidade.

O Comandante inicia o táxi de acordo com as instruções do CTA de serviço e, quando procede á manobra de viragem de 180° na pista, sente que a aeronave entra em derrapagem e sai para fora da pista.

Os passageiros e tripulantes efetuaram o desembarque de forma não convencional, em grupos de 4 elementos, assistidos pelas autoridades Aeroportuárias do Aeroporto de Belém, não se tendo registado qualquer ferimento em nenhum passageiro resultante do evento.

On site the weather was not favourable, the night presented with the sky overcast with very strong showers, visibility for taxing was not the best and the wind was blowing from 060° with about 6 knots of intensity.

The Commander starts the taxi according to the instructions of the CTA, and when performed 180° turn on runway, feels that the aircraft enters in skid and exits to off the runway.

The passengers and crew disembarked in an unconventionally manner in groups of 4 elements, assisted by the airport authorities of Belem Airport, there have been no injury to any passenger resulting from the event.

1. INFORMAÇÃO FACTUAL | FACTUAL INFORMATION

1.1. História do Voo | History of the Flight

1.1.1. Preparação inicial do voo | Initial preparation of flight

A rotação para este voo iniciou-se com a apresentação da tripulação em LIS às 06:20 UTC¹, 2 dias antes do incidente, para o voo LIS-MAO, tendo o voo MAO-BEL sido realizado com apresentação às 17:45 UTC, e o voo BEL-LIS com horário de saída prevista às 22:15 UTC.

No dia 08 de Junho de 2014, o Airbus A-330-200 da TAP, matrícula CS-TOJ, preparava-se para descolar do Aeroporto de Belém – Brasil (SBBE) para um voo de transporte aéreo regular tendo por destino o Aeroporto de Lisboa com 116 passageiros e 11 tripulantes a bordo. No local a meteorologia não era favorável, a noite apresentava-se com o céu carregado de nuvens, com aguaceiros muito fortes, a visibilidade das marcações da pista não era a melhor, o vento soprava de 060° com cerca de 6 nós de intensidade.

Sendo a primeira vez que a tripulação operava neste aeroporto, e devido à especificidade da manobra de viragem de 180° numa pista com 45 m de largura, sem raquete de viragem, o Comandante (CM1) do voo foi contactado telefonicamente por um representante do Operador TAP que forneceu algumas informações referentes à referida manobra. Foi igualmente sugerido reler toda a informação constante em FCOM e FCTM sobre o procedimento.

Toda a documentação do processo do voo foi analisada por ambos os pilotos durante o briefing na fase de preparação de voo.

Na preparação do voo foi atribuída a função de *Pilot Flying* ao Oficial Piloto (CM2).

The rotation for this flight began with the presentation of the crew in LIS at 06:20 UTC, two days before the incident, to the LIS-MAO flight, taking MAO-BEL flight was performed with presentation at 17:45 UTC, and BEL-LIS flight departure time scheduled at 22:15 UTC.

On June 08th 2014, the Airbus A-330-200 of TAP, registration CS-TOJ, was preparing to take off from the airport of Belem – Brazil (SBBE) for a scheduled air transport having as a destination Lisbon Airport with 116 passengers and 11 crew members on board. On site the weather was not favourable, the night presented with the sky overcast with very strong showers, visibility for taxing was not the best and the wind was blowing from 060° with about 6 knots of intensity.

Being the first time that the crew was operating in this airport, and due to the specificity of the manoeuvre of the 180° turn on a runway with 45 m wide, without turning pad, the Commander (CM1) of the flight was contacted by phone by a representative of the operator TAP that provided some information regarding referred to the manoeuvre. It was also suggested to re-read all the information contained in FCOM and FCTM about the procedure.

The whole flight process documentation was analysed by both pilots during the flight briefing preparation.

During the flight preparation the Official Pilot (CM2) was assigned to Pilot Flying.

¹ Todas as horas referidas neste relatório, salvo indicação em contrário, são horas UTC. || All times referred in this report, unless otherwise specified, are UTC time.

1.1.2. Instruções ATC e manobra de rolagem | ATC instructions and taxi manoeuvring

A manobra de rolagem foi realizada pelo CM1.

The taxi out manoeuver was performed by CM1.

A volta de 180° na pista foi estudada e analisada antes do voo pela tripulação tendo voltado a ser referida durante o *Take-off briefing, cockpit preparation e taxi-out*.

The 180° turn on runway was studied and analysed before the flight by the crew having become referred to during Take-off briefing, cockpit preparation and taxi-out.

Durante o tempo de trânsito da aeronave em BEL foram verificados alguns períodos de chuva, tendo esta situação e o impacto na área de manobra sido abordado pelos pilotos durante a fase de preparação do voo, no cockpit.

During the transit time of the aircraft in BEL were checked some periods of rain, having this situation and the impact in the area of manoeuver, been approached by pilots during the preparation phase of the flight in the cockpit.

A aeronave iniciou a manobra de rolagem de saída às 23:02 UTC em condições de pista molhada, tendo sido instruída para prosseguir desde o *stand 06*, para alinhar na pista 06 via caminho de circulação B, pista 02 e executar a rolagem pela pista para alinhar na pista 06.

The aircraft started taxi out manoeuver at 23:02 UTC in the wet runway conditions, having been instructed to proceed from the stand 06, to line up on the runway 06 via taxiway B, runway 02 and perform taxing on the runway to align runway 06.

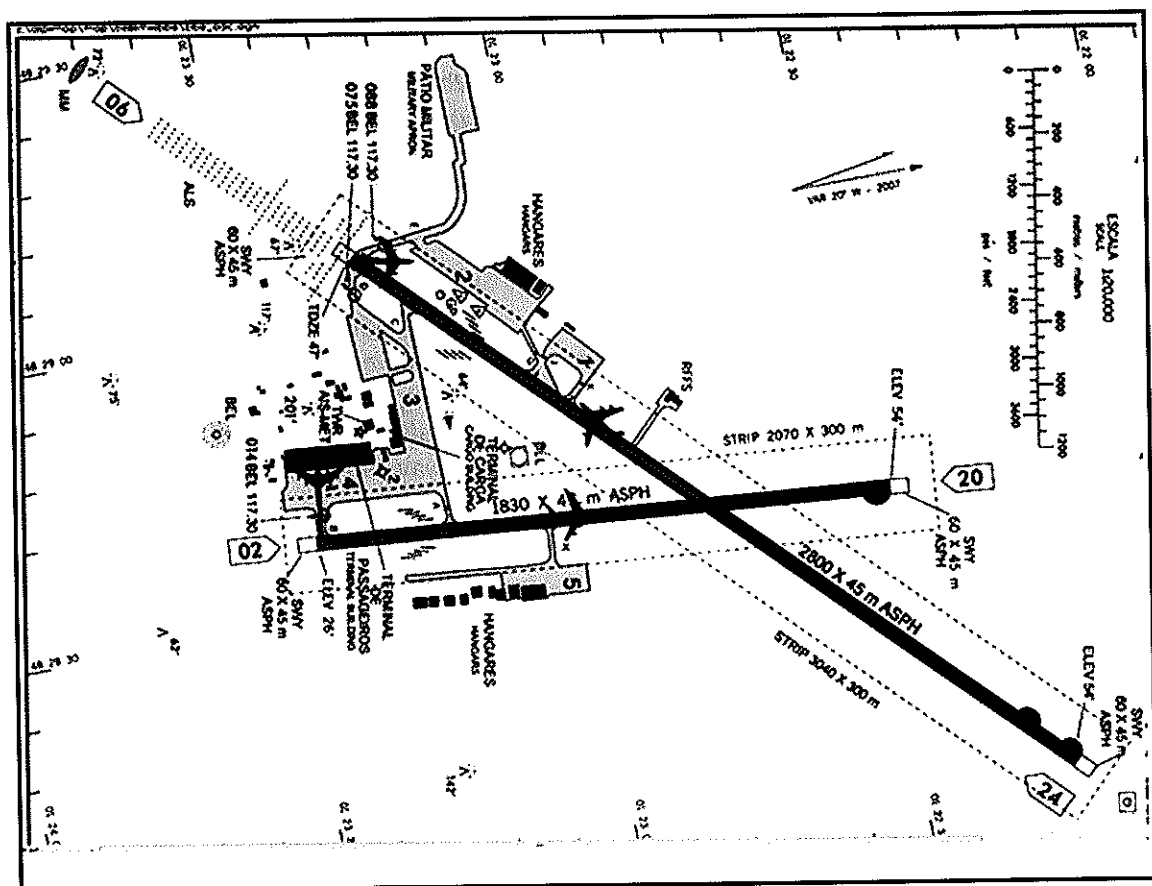


Figura | Picture nº 1

Taxi | Taxi

Enquanto efetuavam a rolagem de saída para a pista 02, foi dada instrução pelo ATC para aguardar posição cerca de 100m antes da pista 06/24 pelo facto de uma aeronave estar em aproximação à pista 06.

While they made the taxiing to the runway 02 was given instruction by the ATC to hold position about 100 m before the runway 06/24 as an aircraft was on approach to runway 06.

Durante a manobra de rolagem "back track" na pista 24 foi revisto uma vez mais o procedimento de "180° turn on runway".

During taxi "back track" on the runway 24 was reviewed once more the procedure of "180° turn on runway".

1.1.3. Fase de rolagem na pista e manobra de 180° | Taxi phase on the runway and 180° turn

O CM1 eleva a altura da cadeira momentos antes de iniciar a manobra e solicita ao CM2 que ligue as luzes de aterragem (*landing lights*).

The CM1 lift the seat before starting the taxi and asks to the CM2 to switch on the landing lights.

Durante a manobra os pilotos mantiveram-se sempre em comunicação, verbalizando as ações e coordenando/confirmando os valores dos parâmetros recomendados nos manuais técnicos.

During the taxi the pilots remained always in communication, verbalizing actions and coordinating/confirming the values of the parameters recommended in the technical manuals.

Ao iniciar a volta de 180° pela direita, ouviu-se um forte ruído no cockpit.

When starting the 180° turn to the right, there was a strong noise in the cockpit.

A aeronave saiu de pista entre o caminho de circulação E e a pista 06.

The aircraft runway excursion occurs between the taxiway E and the runway 06.

Foi confirmado à posteriori que a aeronave se encontrava totalmente fora da pista, tendo efetuado cerca 2/3 da volta, imobilizando-se na lateral da pista na designada faixa, ficando atoladas todas as pernas do trem de aterragem devido ao terreno lamacento da faixa

It was confirmed that the aircraft was out of the runway, having made about 2/3 of the turn, immobilizing on the side of the runway While turning around to line up for take-off the aircraft went off the paved surface of the runway and came to a stop with all gear on soft ground.

1.1.4. Imobilização e evacuação | Immobilization and evacuation

Com a aeronave imobilizada, o CM1 informou o ATC da saída de pista e solicitou o encerramento do aeroporto e também assistência dos serviços de terra e de manutenção.

With aircraft grounded, the CM1 informed the ATC of the runway excursion and to close the airport, and also assistance from the ground services and maintenance.

Transcrição do CVR 23:17:32

Transcript of the CVR 23:17:32

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE | INCIDENT FINAL REPORT Nº 16/INCID/2014

O texto sublinhado corresponde às comunicações reais. O texto em *itálico* corresponde à tradução português-inglês e vice-versa.

CM2:

Torre, o TAP 035.

TORRE:

Portugal 035, autorizado para decolagem, pista 06, vento 090°, 5 kt.

CM1:

Torre, é o TAP 035. Feche o aeroporto saímos fora de pista. Pode avisar o pushback se pode vir aqui tirar o avião.

Após imobilização da aeronave, o CM1 chamou a Supervisora de Cabine (SCC) ao cockpit tendo-a informado do sucedido.

O CM2 ligou o APU após pedido do CM1 e executou o corte dos motores, enquanto o CM1 falou com os passageiros.

A SCC comunicou aos passageiros que iriam desembarcar com toda a bagagem de mão.

The underlined text corresponds to the real communications. The *italic* corresponds to the Portuguese-English translation and vice versa.

CM2:

Tower, TAP 035.

TOWER:

Portugal 035, clear for take-off, runway 06, wind 090°, 5 kt.

CM1:

Tower, it is the TAP 035. Closes the airport we left off the runway. Can advise the pushback to come here to take the plane.

After stopping the aircraft, the CM1 called the Cabin Supervisor (SCC) to the cockpit and informed of what happened.

The CM2 started the APU, after request of the CM1 and performed the engines shutdown, while the CM1 spoke to the passengers.

The SCC informed passengers would disembark with all hand luggage.

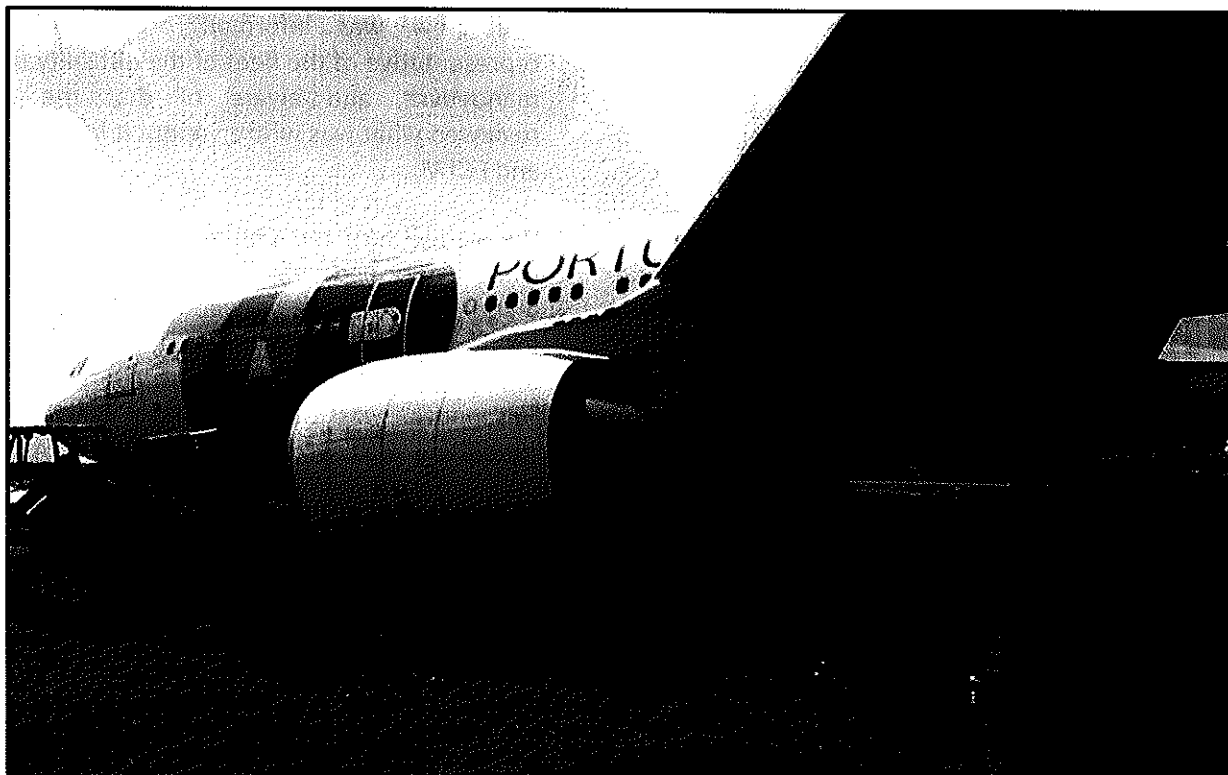


Figura | Picture nº 2

Posição do avião | Aircraft position

Os passageiros e tripulantes efetuaram o desembarque de forma não convencional, em grupos de 4 elementos, assistidos pelas autoridades Aeroportuárias do Aeroporto de Belém, não se tendo registado qualquer ferimento em nenhum passageiro resultante do evento.

The passengers and crew disembarked in an unconventionally manner in groups of 4 elements, assisted by the airport authorities of Belem Airport, there have been no injury to any passenger resulting from the event.

1.1.5. Informação da entrevista à tripulação | Information of the crew interview

Durante a entrevista que se realizou à tripulação foi referenciado as dificuldades na manobra de rolagem à chegada a Belém. Também foi referido que durante a permanência da aeronave em Belém e início do *pushback* choveu com alguma intensidade, e ser noite já.

During the interview to the crew was referred the difficulties in manoeuvring of taxi in on arrival at the Belem Airport. It was also noted that during the stay of the aircraft in Belem and during the pushback rained with some intensity, and already be night.

Seguidamente receberam do ATC de Belém as instruções de rolagem, que pressupunham uma volta de 180° numa pista de 45mts sem "turning pad" e que os dois "taxiways" em ambos os lados da cabeceira da pista devido à sua concepção, em nada contribuíam com aumento de espaço para a referida manobra.

Then received from the ATC of Belem, taxi instructions to make a 180 degree turn on a runway of 45mts without turning pad and the two taxiways on both sides of the runway threshold due to its design, nothing contributed with increased space for that manoeuvre.

A tripulação foi informada anteriormente por um representante da frota da dificuldade da manobra e conscientes disso foi revisto conjuntamente o que estava escrito sobre o assunto em FCOM e em FCTM.

The crew was informed previously by a representative of the fleet of the difficulty of the manoeuvre, and aware of that the crew reviewed what was written about it in the FCOM and FCTM.

Durante a volta o Comandante sentiu as rodas de nariz resvalarem e quando se apercebeu que possivelmente a margem de cerca de 3 m entre o espaço necessário para a manobra (42m em condições ideais) e a largura da pista (45m) estaria a "desaparecer" foi alertado pelo Co-piloto de que algo estava mal com a volta. Aplicou travões de imediato não conseguindo evitar a saída do asfalto.

During the turn the Commander felt the nose wheels slip and when he realized that the margin of about 3 m between the space needed for the back-track (42 m in ideal conditions) and the width of the runway (45 m) would "disappear" was warned by the Co-pilot that something was wrong with the turn. Applied brakes immediately unable to prevent the runway excursion.

A tripulação de imediato tentou avaliar visualmente a posição do avião, tendo percebido não ser necessário evacuação de emergência.

The crew immediately tried to visually assess the position of the plane, having realized not necessary start an emergency evacuation.

O passo seguinte foi alertar o aeroporto para fecho imediato da pista visto haver aviões na proximidade para aterrar e chamar a Chefe de cabine para a informar da situação, tendo logo de seguida informado também os passageiros via "PA" a fim de manter todos calmos e sentados. Entretanto o Co-piloto procedeu aos respetivos *check lists (after landing e parking)*.

Algum tempo depois as entidades aeroportuárias enviaram pessoal para uma avaliação da situação e também uma escada que havia sido pedida para desembarque dos passageiros.

A tripulação técnica achou importante falar pessoalmente com alguns dos passageiros para dar uma explicação do sucedido e após a saída de todos os passageiros a tripulação saiu também do avião a fim de falar primeiro com o técnico de manutenção e também com o responsável do aeroporto.

Foi-lhe transmitido pelo responsável do aeroporto que o avião ficaria seguro, ao que fez questão de precisar que ninguém deveria mexer no avião no sentido de o remover até a TAP o autorizar conforme instrução do Chefe de frota.

The next step was to alert the airport to close the runway immediately seen to be planes in close proximity to land, and call the Senior cabin crew to inform about the situation and immediately informed passengers also via "PA" in order to keep everyone calm and seated. However the Co-pilot carried out the respective checklists (after landing and parking).

Sometime after airport authorities sent personnel to assess the situation and also a ladder that had been asked to disembark the passengers.

The technical crew found it important to talk personally with some of the passengers to give an explanation of what happened and after all the passengers left the plane in order, the crew left the plane to speak first with the maintenance man and with the person in charge of the airport.

It was transmitted by the person in charge of the airport that the plane would be safe, he did point out that no one should touch the plane to remove up to TAP the permit as the statement Mr. Chief of fleet.

1.1.6. Eventos no solo após evacuação da aeronave | Events on the ground after the aircraft evacuation

A manobra de desembarque dos passageiros decorreu de forma calma e segura, em grupos de 4 com toda a bagagem de mão, através de uma escada fornecida pela entidade aeroportuária pela porta traseira esquerda 4L permitindo um desembarque controlado de acordo com os parâmetros de segurança definidos.

Todos os passageiros foram embarcados em autocarros e transportados para o terminal do aeroporto.

The passenger disembarking manoeuvre took place calmly and safely, in groups of 4 carrying all hand luggage through a ladder provided by the airport authority through the left rear door 4L allowing a controlled disembarked according to the security parameters defined.

All passengers were transported from the aircraft to the airport terminal by bus.

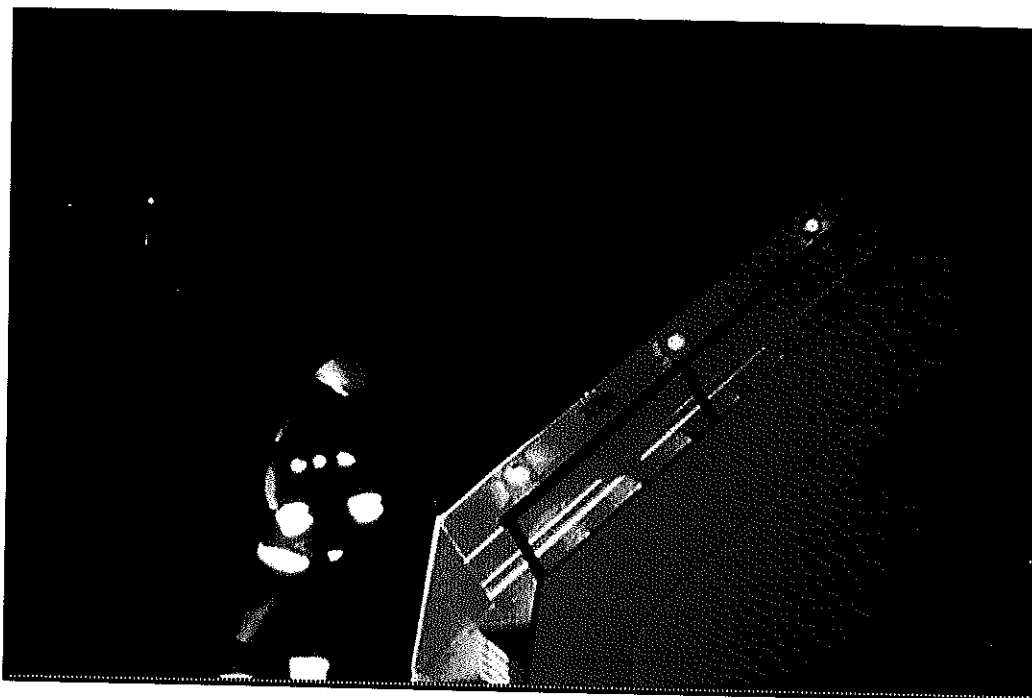


Figura | Picture nº 3

Escadas fornecidas | Provided stairs

1.1.7. Informação sobre a assistência da entidade aeroportuária || Information about the airport entity assistance

A entidade aeroportuária encerrou a pista 06/24 ao tráfego e disponibilizou uma escada e autocarros para o desembarque controlado dos passageiros.

Quanto à remoção da aeronave do local, o operador TAP ativou os meios que estão contratualmente subscritos através da Pool IATA e que se designa por *Recovery Kit*.

Existem várias empresas em diferentes zonas geográficas que detêm esse kit e, no caso da América do Sul, a TAP subscreveu o kit à TAM (Companhia Aérea Brasileira). Esta fez-o deslocar para BEL com um conjunto de técnicos especializados na operação dos vários dispositivos que compõem o *kit* (insufláveis, cintas e precintas de tração, macacos/elevadores hidráulicos, chapas de reforço de pavimentos,...), e técnicos experientes na recuperação de aviões acidentados ou incidentados.

The Airport Authority closed the runway 06/24 to the traffic and provided a ladder and buses for the controlled disembark of the passengers.

As for the removal of the aircraft from the scene, the TAP operator activated the means that are contractually signed through the IATA Pool and which is known as *Recovery Kit*.

There are several companies in different geographic areas that hold this kit, and in the case of South America TAP endorsed the kit to TAM (Brazilian Airline). This made him move BEL with a set of specialized technicians in the operation of the various devices that make up the kit (inflatable, straps and pull straps, monkeys / hydraulic lifts, floor reinforcement plates, ...), and experienced technicians in recovery of the incidents and accidents aircraft's.

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE | INCIDENT FINAL REPORT Nº 16/INCID/2014

O piso fora de pista foi reforçado por onde o avião teria que passar até regresso à pista, e por tração foi rebocado.

The ground safety area of the runway was reinforced through which the plane would have to go to return to the runway, and by traction was towed.



Figura | Picture nº 4

Viatura de reboque | Towing cars

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	116	

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

Both crew and passengers were on board were unharmed.

1.3. Danos na Aeronave | Damage to Aircraft

Foram realizadas as inspeções e testes de acordo com os itens 05-51-23, 05-51-24, 32-31-00-710-807 e 12-14-32 publicados em AMM (Revisão 47 de 01 de Janeiro de 2014), com sucesso e sem detecção de anomalias. A TAP Maintenance & Engineering enviou também o resultado destes testes e os dados do DFDR à Airbus. Após ter sido dada autorização por parte da Airbus, a aeronave retomou à operação no dia 17 de Junho de 2014.

As inspeções e testes realizados de acordo com o fabricante Airbus foram os seguintes:

1. AMM 05-51-24 – A “inspeção após saída de pista ou taxiway” deve ser realizada sem resultados prejudiciais. Quaisquer constatações devem ser comunicados à Airbus e aconselhamento adicional aguardado antes do voo. **NIL evidencias.**
2. AMM Task 05.51.23 - A “inspeção após excedido o ângulo de viragem do NLG” deve ser realizada sem resultados prejudiciais. Quaisquer constatações devem ser comunicados à Airbus e aconselhamento adicional aguardado antes do voo. **NIL evidencias.**
3. AMM Task 32-31-00-710-807-A - Teste operacional da extensão e retração normal do NLG, devem ser realizados 5 ciclos demonstrando uma extensão e retração suave. Quaisquer constatações devem ser comunicados à Airbus e aconselhamento adicional aguardado antes do voo. **NIL evidencias.**
4. Como o teste de extensão e retração no 3. exigirá que a NLG seja elevado, o operador deve controlar a extensão do amortecedor NLG, enquanto a aeronave é levantada, para garantir que ele se estende sem problemas e sem quaisquer pontos de atrito. Quaisquer constatações devem ser comunicados à Airbus e aconselhamento adicional aguardado antes do voo. **Durante o teste todos os componentes moveram-se sem problemas e sem pontos de atrito.**

The inspections and tests were carried out in accordance with the items 05-51-23, 05-51-24, 12-14-32 and 32-31-00-710-807 published in AMM (Revision 47 of January 1, 2014) successfully without detection of anomalies. TAP Maintenance & Engineering also sent the results of these tests and DFDR data to Airbus. After being given permission by Airbus, the aircraft resumed the operation on June 17, 2014.

The inspections and tests carried out according to the manufacturer Airbus were as follows:

1. AMM 05-51-24 – “Inspection after Leaving a Runway or a Taxiway” must be performed with no detrimental findings. Any findings must be reported to Airbus and further advice awaited before flight. **NIL findings**
2. AMM Task 05-51-23 - ‘Inspection after NLG Steering Angle Exceeded’ must be performed with no detrimental findings. Any findings must be reported to Airbus and further advice awaited before flight. **NIL findings.**
3. AMM Task 32-31-00-710-807-A - Operational Test of the NLG Normal Extension and Retraction, 5 cycles must be performed demonstrating smooth extension and retraction. Any findings must be reported to Airbus and further advice awaited before flight. **Nil findings.**
4. As the extension and retraction test in 3. will require the NLG to be jacked, the operator should monitor the extension of the NLG shock absorber as the aircraft is lifted to ensure it extends smoothly without any sticking points. Any findings must be reported to Airbus and further advice awaited before flight. **During the test all the components moved smoothly and without sticking points.**

5. O amortecedor do NLG deve ser inspecionado para a correta carga de pressão do amortecedor segundo AMM 12-14-32, e qualquer fuga visível de óleo do amortecedor. Quaisquer constatações devem ser comunicados à Airbus e aconselhamento adicional aguardado antes do voo. **NIL evidencias.**

6. As rodas do NLG devem ser substituídas antes do próximo voo e enviadas a uma oficina de *overhaul* para inspeção completa e *overhaul*. Os pneus removidos dessas rodas devem ser enviados para o fabricante dos pneus. **Ambas as rodas foram substituídas.**

5. The NLG Shock Absorber must be inspected for the correct Shock Absorber charge pressure as per AMM 12-14-32, and visible loss of shock absorber oil. Any findings must be reported to Airbus and further advice awaited before flight. **Nil findings.**

6. The NLG wheels must be replaced before next flight and sent back to the overhaul shop for full inspection and overhaul. The tyres removed from these wheels must be returned to the tyre manufacturer. **Both wheels were replaced.**

1.4. Outros Danos | Other Damage

Não se registaram danos a terceiros e/ou ao meio ambiente.

There was no damage caused to third parties and/or the environment.

1.5. Pessoas Envolvidas | Personnel Information

1.5.1. Tripulação Técnica do Voo | Flight Crew

A tripulação era constituída por Piloto Comandante e Oficial Piloto com as seguintes referências:

The flight crew was composed by the pilot Commander and the First-Officer with the following references:

Referências References	Comandante The Commander	Oficial piloto The First-officer
Pessoais Personal		
Sexo Gender :	Masculino Male	Masculino Male
Idade Age:	59	32
Nacionalidade Nationality:	Portugal	Portugal
Validade da Licença de Tripulante / Validity of the Crew license:	14-06-2015	29-11-2015
Qualificações / Qualifications:	A330, A340	A330
Validade de Type Rating em A330 / Validity of Type Rating A330:	31-05-2015	31-03-2015
Validade do Certificado Médico / Validity of the medical certificate:	01-07-2014	14-07-2014
Frota / Fleet:	A330	A330

Experiência de Voo / Flight Experience	Total	Total
Horas de voo totais Total flight hours:	8533:03	4900:42
No tipo On type:	2642:10	131:46
Últimos 90 dias Latest 90 days (A330):	121:36	131:46
Últimos 90 dias Latest 90 days (A340):	71:13	N/A
Últimos 7 dias Latest 7 days (A330):	11:22	29:43
Últimos 7 dias Latest 7 days (A340):	09:32	N/A
Últimas 24 horas Latest 24 hours (A330):	02:08	02:08
Últimas 24 horas Latest 24 hours (A340):	00:00	N/A

Tabela | Table nº 1

Referências do Pessoal Navegante Técnico | Flight Crew References

1.6. Informação da Aeronave | Aircraft Information

1.6.1. Generalidades | General

A aeronave, operada pela TAP Portugal, é um avião de transporte de passageiros, com as seguintes características:

The aircraft, operated by TAP Portugal, is a passenger transport plane, with the following characteristics:

Referência Reference	Célula Airframe	# 1 Motores # 2 Engines	
Fabricante Manufacturer	Airbus	Pratt & Whitney	
Modelo Model	A330-223	PW400 (PW4168A)	
Nº de Série Serial Nr	223	733389	733430
Ano de fabrico Year of manufacture	1998	1998	1999
Tempo de Voo Flight Time	TSN	76 538	67 029
	TSO	1 004	4 128
	CSN	9 815	8 687
Aterragens / Ciclos Landing / Cycles	9 815	-	-
Última Inspeção Last Inspection:	07/04/2014 C4.2	16/07/2013	17/09/2013

Tabela | Table nº 2

Características da aeronave | Aircraft characteristics



Figura | Picture nº 5

Vista lateral | Side view

Esta aeronave está certificada para um Peso Máximo à Decolagem (MTOW) de 230.000 Kg e com uma certificação de Peso Máximo à Aterragem (MLW) de 182.000 Kg. O peso de decolagem (TOW) à saída de Belém (SBBE) era de 177.569 kg com uma estimativa de peso à aterragem em Lisboa de 143.101 kg. Apurou-se que o peso estava dentro dos limites da aeronave, o peso excessivo não foi fator na manobra de viragem a 180° para provocar qualquer dano á estrutura da aeronave, de acordo com o reporte do operador.

This aircraft is certified for a Maximum take-off Weight (MTOW) of 230,000 Kg and with a Maximum landing Weight certification (MLW) of 182,000 Kg. The take-off weight (TOW) outside Belem (SBBE) was 177,569 kg with an estimated weight for landing in Lisbon of 143,101 kg. It was found that the weight was within the limits of the aircraft, the excessive weight was not factor in turning manoeuvre to 180° to cause any damage to the aircraft structure, according to the report of the operator.

PRINCIPAL DIMENSIONS

Doc: 180-2020-0000766-0006001/22 MAY 12

Applicable to: CS-TOE, CS-TOF, CS-TOG, CS-TOH, CS-TOL, CS-TOM, CS-TON, CS-TOO, CS-TOR

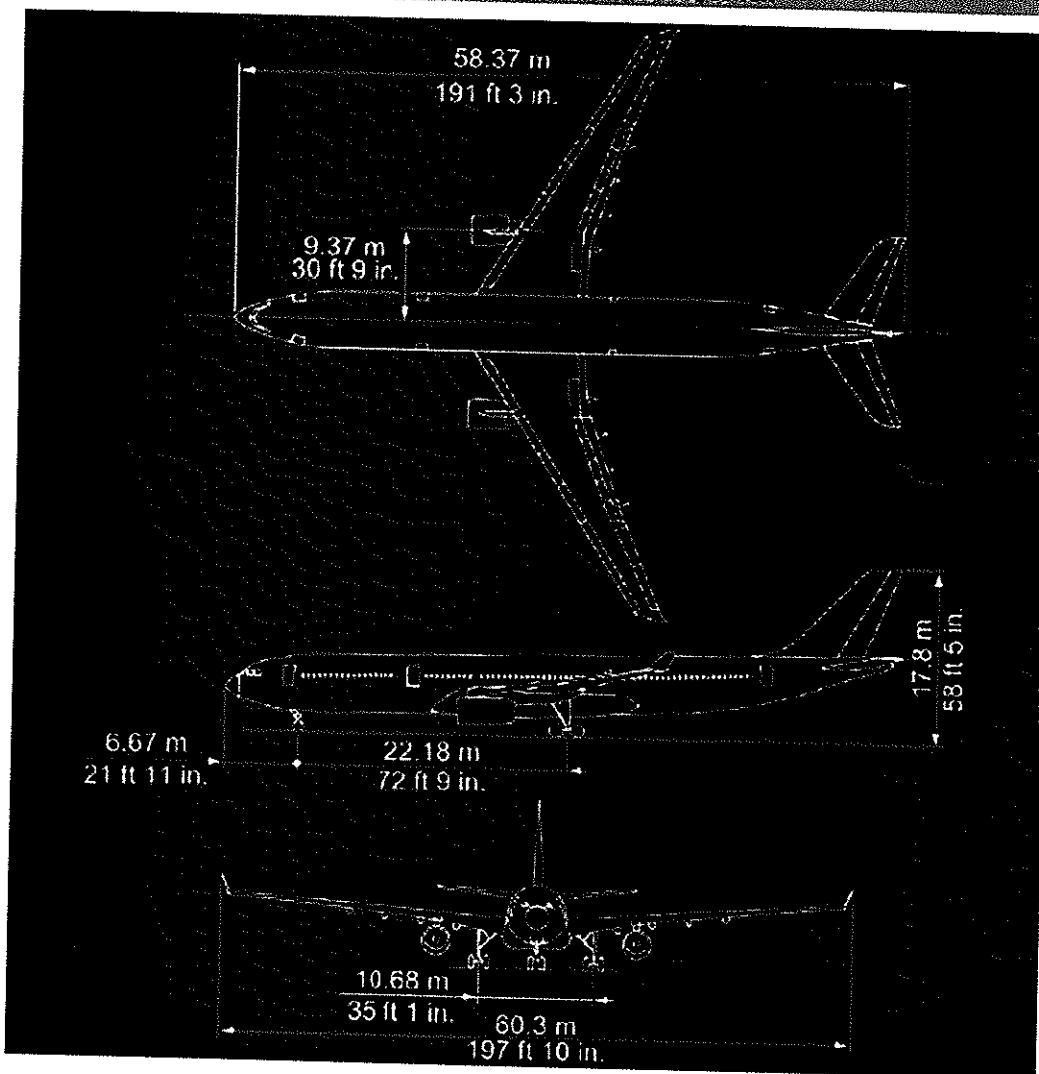


Figura | Picture nº 6

Flight Crew Operation Manual-TAP330
Dimensões da aeronave | Aircraft dimensions

1.7. Informação Meteorológica | Meteorological Information

A meteorologia à hora do início da operação no aeroporto de Belém era de vento de 060º com 6 nós, a visibilidade de 10 km ou mais, com nuvens dispersas a 3.000 pés, e nuvens compactas a 10.000 pés, a temperatura de 25 graus com o ponto de orvalho de 24 graus e o QNH 1011 hPa.

The weather at the time of operation's start at Belém airport, the wind was 060 with 6 knots, visibility more than 10 km, scattered clouds at 3,000 feet, broken clouds at 10,000 feet, temperature 25 degrees, dew point the to 24 degrees and QNH 1011 hPa.

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE | INCIDENT FINAL REPORT Nº 16/INCID/2014

Abaixo encontram-se os METAR para o Aeroporto Internacional de Belém (SBBE) à data do incidente, estando destacado o que corresponde à hora aproximada do incidente acima transcrito:

Below are the METAR from Belém International Airport (SBBE) from the date of the incident and it is highlighted the one corresponding to the approximate time of the incident above transcript:

METAR SBBE XX2300Z 06006KT 9999 -RA SCT030 BKN100 25/24 Q1011=

METAR SBBE XX2200Z 10002KT 9999 SCT030 BKN100 26/23 Q1010=

METAR SBBE XX2100Z 29003KT 9999 SCT030 BKN100 25/24 Q1010=

METAR SBBE XX2000Z 01008KT 9999 -RA BKN018 FEW020TCU BKN100 24/24 Q1010=

SPECI SBBE XX1934Z 02013KT 9999 -RA BKN018 FEW020TCU BKN100 24/23 Q1009=

SPECI SBBE XX1915Z 01012G24KT 330V050 1500 R06/0900 +RA FEW010 BKN015 FEW020TCU BKN100 26/24 Q1009=

METAR SBBE XX1900Z 34010KT 9999 BKN030 FEW033TCU BKN100 29/25 Q1008=

1.8. Ajudas à Navegação | Aids to Navigation

À hora deste incidente, todas as ajudas à navegação no aeroporto de Belém estavam operativas.

At the time of the incident, all navigation aids from Belém airport were operative.

1.9. Comunicações | Communications

As comunicações entre a aeronave e os órgãos de controlo de tráfego aéreo (ATC) estão gravadas no *Cockpit Voice Recorder* (CVR). Da investigação efetuada deixou transparecer que a comunicação com o ATC, realizada após a consumação do incidente, não cumpriu os parâmetros consignados no Anexo 10 da ICAO. Demonstra que a mensagem não foi claramente entendida pelas partes durante a fase após o incidente, nomeadamente as instruções bem como as informações passadas para o ATC.

The communications between the aircraft and the air traffic control (ATC) are recorded in the Cockpit Voice Recorder (CVR). The performed investigation hinted that the communication with the ATC, held after the end of the incident, did not meet the parameters consigned in Annex 10 of ICAO. It demonstrates that the message was not clearly understood by the parties during the stage after the incident, including the instructions and the information passed to the ATC.

1.10. Informação do Aeródromo | Aerodrome Information

O Aeroporto Internacional de Belém (código IATA: BEL; código ICAO: SBBE) situa-se na zona norte de Belém, capital do estado do Pará, localizado a 12 Km do centro da capital paraense.

Belém International Airport (IATA code: BEL; ICAO code SBBE) lies in the north of Belém, Pará state capital, located 12 km from the city center.

A administração do Aeroporto Internacional de Belém é da responsabilidade da entidade gestora aeroportuária INFRAERO, possuindo torre de controlo, controlo de aproximação e duas pistas que se intersectam (cabeceiras 02/20 e 06/24).

The administration of Belém International Airport is the responsibility of the airport managing body INFRAERO, providing a control tower, approach control and two intercepting runways (threshold 02/20 and 06/24).

O Plano de Emergência (PLEM) do Aeroporto Internacional de Belém estabelece os procedimentos a serem adotados em caso de emergência e as decorrentes ações dos envolvidos.

The Belém International Airport Emergency Plan (PLEM) establishes the procedures to be followed in case of emergency and the resulting actions of those involved.

O aeroporto tem uma elevação de 17 m (56 ft), uma temperatura de referência de 32° C e opera H24, com horário local UTC -3.

The airport has a field elevation of 17 m (56 ft), a reference temperature of 32° C and operates H24, under local time UTC-3.

As distâncias declaradas da pista 06 são:

The declares distances for runway 06 are:

TODA	Distância de decolagem disponível Take-off Distance Available	2800 m
TORA	Distância de corrida disponível Takeoff Run Available	2800 m
ASDA	Distância de aceleração e paragem disponível Accelerate Stop Distance Available	2860 m
LDA	Distância de aterragem disponível Landing Distance Available	2800 m

Tabela | Table nº 3

1.10.1. Plataformas e caminhos de circulação | Platforms and taxiways

O tipo de piso da plataforma é de betão com uma resistência PCN 65/R/A/X/T.

The apron type of surface is concrete with a resistance PCN 65/R/A/X/T.

Tem anexado um *Apron Taxiway* de asfalto com uma resistência PCN 65/R/A/X/T.

It has an annexed apron taxiway in concrete with a resistance PCN 65/R/A/X/T.

Os caminhos de circulação B/C/D/E/G/H/J/K não têm informações no AIP sobre a sua largura, tipo de piso e resistência excepto o caminho de circulação A que é provido de asfalto e com uma resistência PCN 65/F/A/X/T.

The taxiways B/C/D/E/G/H/J/K do not have AIP information about with, type and resistance except taxiway A which is concrete with a resistance PCN 65/F/A/X/T.

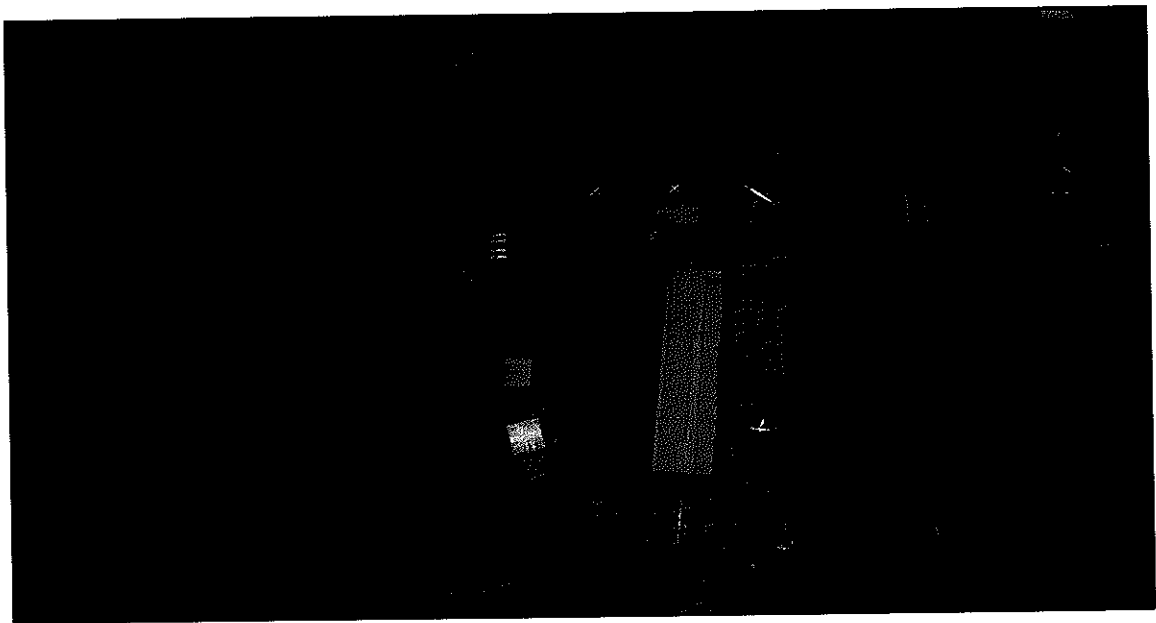


Figura | Picture nº 7

Plataformas | Aprons

A Figura Nº 8 apresenta a localização da plataforma de estacionamento, caminhos de circulação e respetiva posição relativa face às pistas do aeroporto.

Picture Nº 8 shows the location of the apron, taxiways and their position in relation to the airport runways.

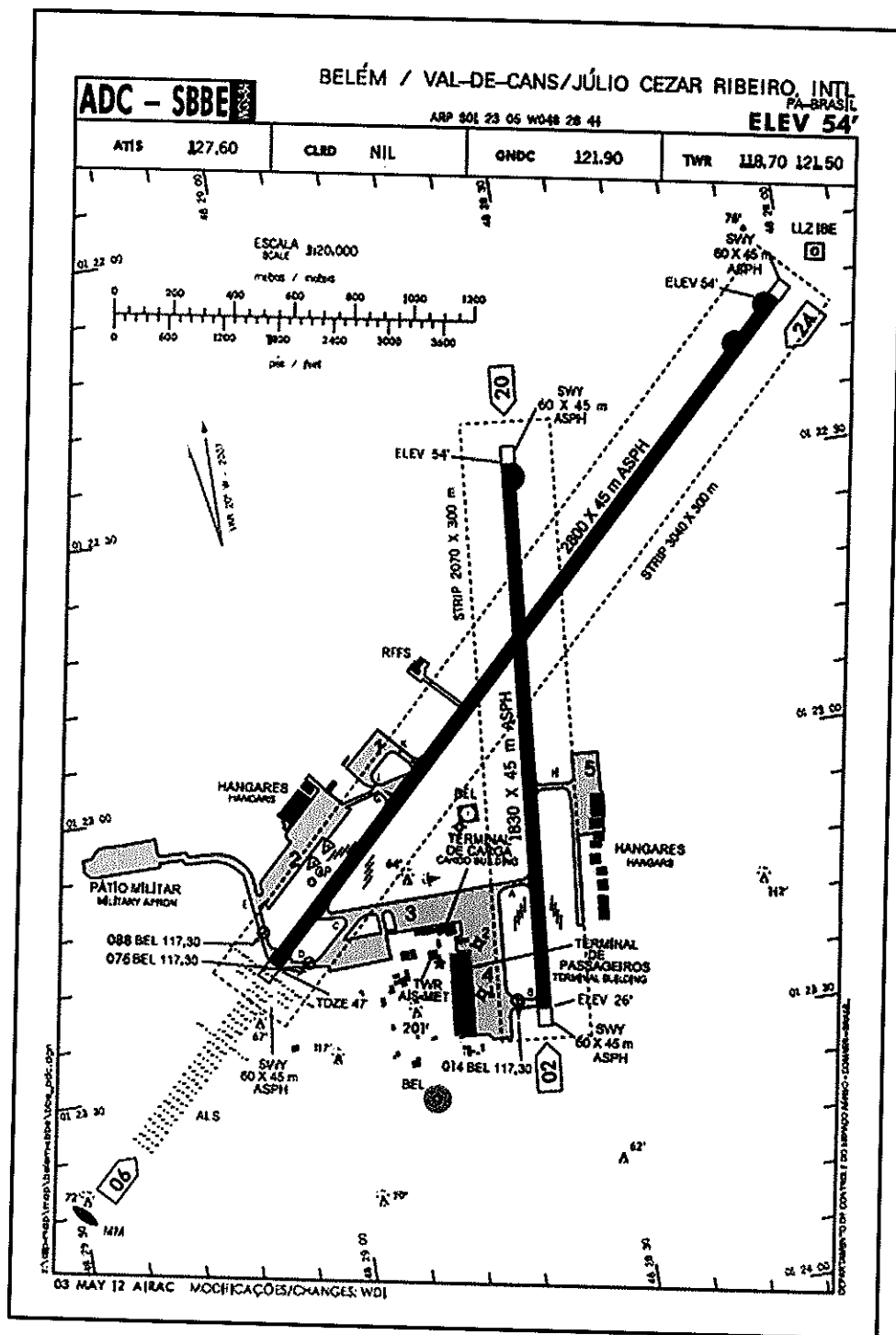


Figura | Picture Nº 8

ADC - SBBE

Encontra-se na Figura Nº 9 a representação gráfica dos sistemas de iluminação, marcações dos caminhos de circulação e de pistas.

Picture Nº 9 represents the graphically the lightning system, taxiway and runways marks.

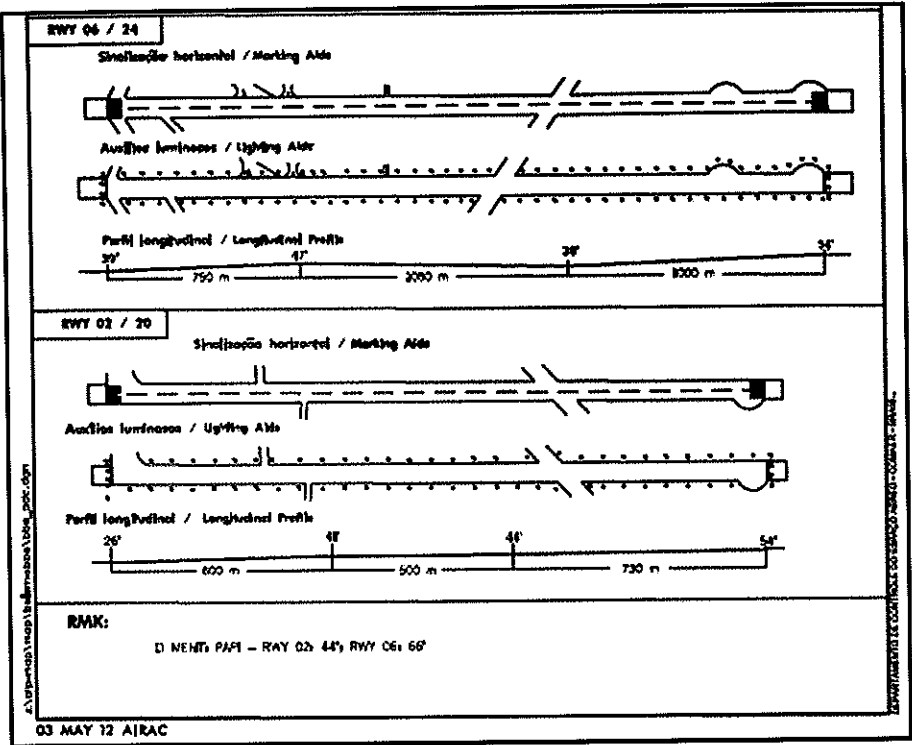


Figura | Picture Nº 9

Sistemas de iluminação e marcações | lighting systems and markings

1.10.2. Características físicas das pistas | Physical characteristics of the runway

A Tabela Nº 4 compila as características referentes ao rumo geográfico ou verdadeiro, dimensões, tipo de piso, resistência de pista, SWY, CWY e STRIP.

Table Nº 4 compiles the characteristics for geographic or true heading, dimensions, type of surface, runway resistance, SWY, CWY, and STRIP.

Pista	BRG GEO	Dimensões RWY (M)	Resistência (PCN) e tipo do piso da RWY e SWY	Elevação da THR e TDZE de RWY APCH precisão	Dimensões SWY (M)	Dimensões CWY (M)	Dimensão da Faixa de RWY (M)
02	004.88	1830 x 45	50/F/A/X/T ASPH /ASPH	THR 8.1 m (27 ft) Nil	60 x 45	Nil	2070 x 300
20	184.88	1830 x 45	50/F/A/X/T ASPH /ASPH	THR 16.4 m (54 ft) Nil	60 x 45	Nil	2070 x 300
06	045.63	2800 x 45	65/F/A/X/T ASPH /ASPH	THR 14.0 m (46 ft) Nil	60 x 45	Nil	3040 x 300
24	225.63	2800 x 45	65/F/A/X/T ASPH /ASPH	THR 17.4 m (57 ft) Nil	60 x 45	Nil	3040 x 300

Tabela | Table nº 4

1.11. Gravadores de Voo | Flight Recorders

A aeronave estava equipada com um gravador de dados de voo SSFDR com 25 horas de duração, um gravador de 120 min de dados de voz da cabine CVR e um QAR com as seguintes referências:

The aircraft was equipped with a flight data recorder SSFDR with 25 hours capacity, a 120 min capacity voice recorder CVR and a QAR with the following references:

Unidade Unit	PN	SN	Modelo Model
SSFDR	S800-3000-00	772	L3 F1000
CVR	S200-0012-00	102324	L3 A200S

Foi efetuado a descarga dos dados de voz no laboratório técnico da TAP onde continha toda a informação desde o início da operação válida.

The voice data was downloaded at TAP's technical laboratory where all information since the beginning of operation was found valid.

SSFDR/CVR: As unidades foram removidas e enviadas para as instalações da TAP *Maintenance & Engineering*, para salvaguarda. Após ter recebido autorização por parte do GPIAA, a TAP *Maintenance & Engineering* efetuou a leitura destas unidades e disponibilizou os dados do SSFDR ao GPIAA e à Airbus para análise. Na análise deste incidente, foram consideradas as comunicações provenientes do CVR.

SSFDR/CVR: The units were removed and sent to TAP Maintenance & Engineering facilities, for preservation. After obtaining authorization from GPIAA, TAP Maintenance & Engineering performed the data reading of these units and the SSFDR data to GPIAA and Airbus analysis. In this incident analysis, the communications from the CVR were taken in consideration.

QAR: O operador TAP realiza a leitura de 100% dos voos, com o objetivo de atingir uma taxa de aproveitamento mínimo de 90% dos dados da sua frota. Os dados de voo gravados no *Quick Access Recorder* foram reenviados via *Roaming Wireless* para o *Flight Data Safety Management*, tendo sido corretamente decodificados e dados considerados válidos para análise. Todos os dados de voo constantes deste relatório são provenientes desta fonte.

QAR: TAP operator performs the reading of 100% of flights, with the objective of achieving a minimum rate of 90% of the data of its fleet. The flight data recorder on the Quick Access Recorder were sent back via Roaming Wireless for Flight Data Safety Management, being the data decoded and considered valid for analysis. All flight data included in this report were obtained from this source.

1.12. Destroços e Informação Sobre os Impactos | Wreckage and Impact Information

Mediante a análise das fotografias, não foi possível decifrar quais as marcas provocadas pela derrapagem da roda de nariz na cabeceira da pista.

No terreno são bem visíveis as marcas deixadas pelo trem de aterragem.

Through the analysis of photographs, it was not possible to decipher which mark was caused by the skidding of the nose wheel at the runway threshold

On the surface the marks left by the landing gear are well perceptible.

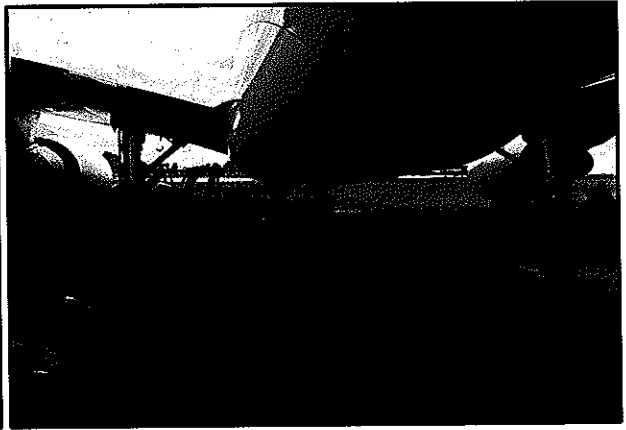


Figura | Picture Nº 10
Marcas e regos | Marks and trails

1.13. Informação Médica e Patológica | Medical and Pathological Information

Tanto a tripulação como os passageiros que se encontravam a bordo saíram ilesos, pelos próprios meios, não necessitando de qualquer prestação de cuidados de saúde.

Both crew and passengers on board were unharmed, left the airplane by their own means, not requiring any provision of health care.

1.14. Incêndio | Fire

Não houve indícios de incêndio.

There were no signs of fire.

1.15. Sobrevivência | Survival Aspects

Todos os ocupantes desembarcaram normalmente. Não houve registo de feridos neste incidente.

All occupants disembarked normally. There were no reports of injuries in this incident.

1.16. Ensaios e Pesquisas | Tests and Research

Não foram efetuadas quaisquer pesquisas ou testes a seguir a este incidente.

No research or tests were conducted after this incident.

1.17. Organização e Gestão | Organizational and Management Information

O operador é uma companhia de transporte aéreo de passageiros e carga possuindo um Certificado de Operador Aéreo (COA), emitido pela Autoridade Nacional da 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, 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. Todos os membros das tripulações técnicas têm acesso e estão familiarizados com FCOMs, FCTMs, FCOM Bulletins e FOBNs emitidos pela Airbus onde está publicada informação relevante e procedimentos recomendados em relação a "180 Degree Turn on Runway" "Rwy Excursion" e "Emergency

The operator is a passenger and cargo air transport company and has an Air Operator Certificate (AOC) issued by the Portuguese Civil Aviation Authority ANAC. TAP Portugal is certified for scheduled and non-scheduled flights and is also a certified Approved Training Organization (ATO), responsible for the crews training and qualifications. The crew training and qualification programs are accredited and approved by ANAC and meet the Airbus FCTM. Both pilots have met the company's training and qualifications programs and had passed their LPCs and OPCs. All members of the technical crew have access to and are familiar with FCOMs, FCTMs, FCOM Bulletins and FOBNs issued by Airbus where relevant information and best practices in relation to "180 Degree Turn on Runway" "Rwy Excursion" and "Emergency Evacuation" are published. The company's Standard Operating Procedures cover this information and reflect all standard procedures

Evacuation". Os Procedimentos Operacionais Standard "SOP" da companhia cobrem esta informação e refletem todos os procedimentos padrão para todas as fases do voo.

for all phases of flight.

As tripulações de cabine tem acesso e estão familiarizadas com o *Operation Manual* parte B, onde se integra o *Cabin Crew Airline Policy* (CCAP) referente aos procedimentos de emergência.

The cabin crews have access to and are familiar with the *Operation Manual* Part B, which integrates the *Cabin Crew Airline Policy* (CCAP) related to emergency procedures.

1.18. Informação Adicional | Additional Information

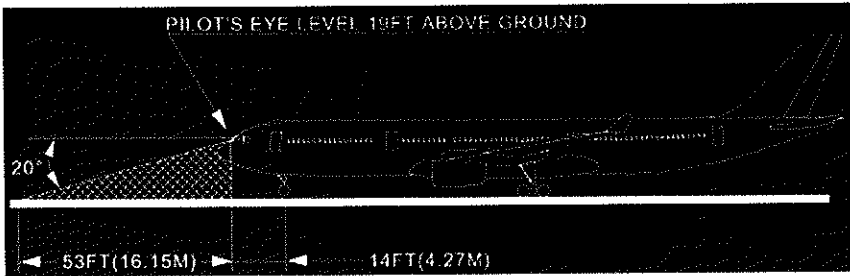
1.18.1. Documentação operacional | Operational documentation

O manual FCOM "*Flight Crew Operating Manual*" do A330 e o "*Flight Crew Training Manual*" contempla para a manobra de volta de 180° na pista os seguintes procedimentos:

The A330 *Flight Crew Operating Manual* and *Flight Crew Training Manual* includes the following procedures for the 180° turn in the runway:

VISUAL GROUND GEOMETRY

Rev: PRO-NOP-SOP-10-00011958.0001001717 AUG 10
Applicable to: MSN 0161-0034



180 DEGREE TURN ON RUNWAY

Rev: PRO-NOP-SOP-10-0001224.0001001709 OCT 12
Applicable to: MSN 0161-0034

A standard runway is 45 m wide. With the maximum nosewheel steering angle (72 °), the actual turn width (without margin) is 42 m for an A330-200 and 46 m for an A330-300. These distances are based on the following procedure:

- **FOR THE CM1**
 - Taxi on the right hand side of the runway and turn left, maintaining 20 °(check on the PFD) divergence from the runway axis.
 - Asymmetric thrust should be used during the turn, to maintain a continuous speed (between 5and10 kt). Some anticipation is required to ensure that asymmetric thrust is available at the beginning of the turn.
 - When the CM1 is physically over the runway edge, he turns and maintains the nosewheel 72 ° right.
 - No braked pivot turn is allowed (ie. differential braking cannot be used to fully stop one main gear).
- **FOR THE CM2**

The procedure is symmetrical. (Taxi on the left hand side of the runway).

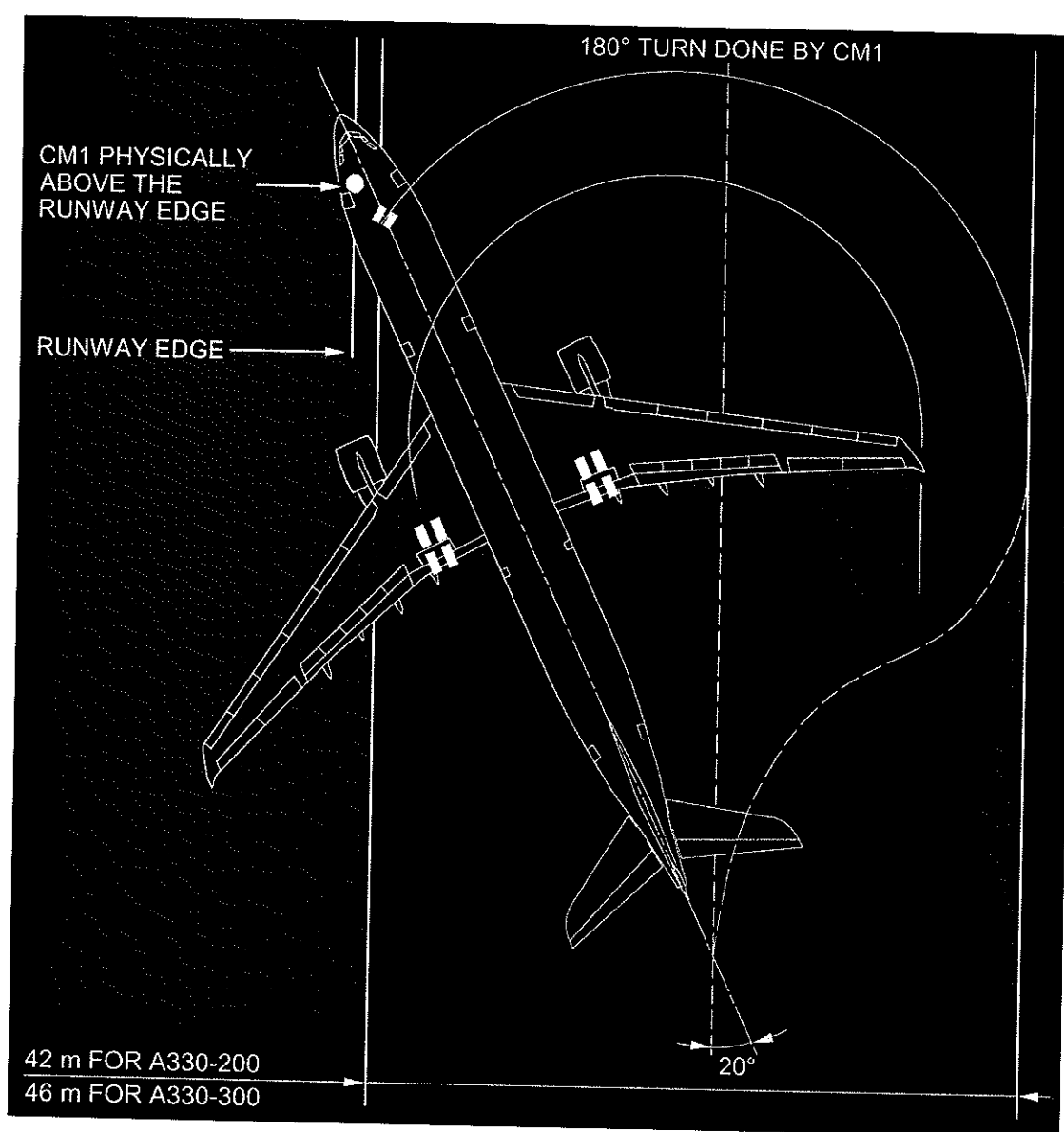


Figura | Picture Nº 11

Flight Crew Operating Manual | Procedures – Normal Procedures – Standard Operating Procedures –
Taxi | TAP A330

180 ° TURN

For turn of 180°, the following procedure is recommended for making a turn in the most efficient way.

For the CM1

- Taxi on the right-hand side of the runway, and turn left to establish a divergence angle from the runway axis (using the ND or the PFD). The divergence angle is 20 ° on A330 and A340-200/300, and 15 ° on A340-500/600. The maximum ground speed is 10 kt.
- When CM1 assesses to be physically over the runway edge, smoothly initiate a full deflection turn to the right

- Asymmetric thrust will be used during the turn. Anticipation is required to ensure that asymmetric thrust is established before the turn is commenced [50 % N1 or 1.05 EPR], to maintain a continuous speed of approximately 8 kt throughout the maneuver.
- It is essential to keep minimum ground speed during the turn in order not to need to increase the thrust too significantly so as not to get stuck. It is a good practice that the CM2 calls the GS from ND while in turn
- Differential braking is not recommended, to prevent stress on the landing gear assembly. In addition, a braked pivot-turn is **NOT** permitted (i.e. braking to fully stop the wheels on one main gear).
- On wet or contaminated runway, more specifically when turning on the runway white or yellow painted marking, tight turn lead to jerky rides of the nose wheel which are noisy and uncomfortable.

For the CM2, the procedure is symmetrical (taxi on the left hand side of the runway).

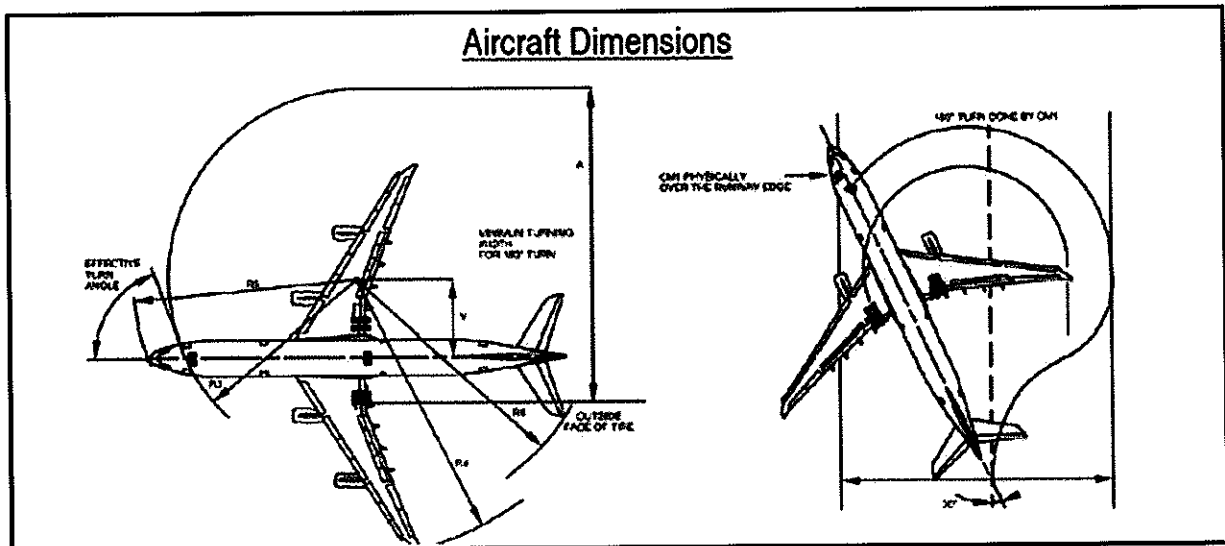


Figura | Picture nº 12

Flight Crew Training Manual | Normal Operations– Taxi | TAP A330/A340

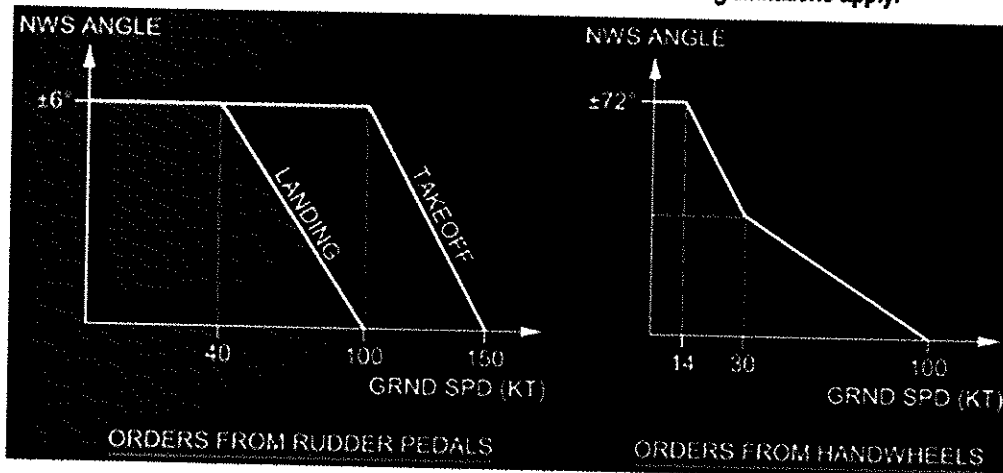
DESCRIPTION

Rev: DEC 32-20-10.00000618.000800/708 Oct 12
Applicable to: MSN 8181-8834

Nose wheel steering is provided by two actuators, powered by the green hydraulic system and electrically-signalled by the Brake and Steering Control Unit (BSCU).

The BSCU has two independent systems. Only one is active at a time, while the other is on standby. To control the steering the BSCU receives inputs from the steering hand wheels, the rudder pedals, and the Auto Pilot.

The BSCU transforms the pilot order into a nose wheels steering angle by controlling the servo-valve to provide the requested flow for the hydraulic actuators. The following limitations apply:



The steering handwheels control the nosewheel steering angle up to $\pm 72^\circ$ in either direction.

A lever on the towing electrical box (on the nose L/G) enables the steering system to be deactivated for towing purposes.

A visual red warning on the overhead panel indicates to the crew that an oversteer ($\pm 93^\circ$) has occurred.

Pilots can disconnect the rudder pedal order to the BSCU, through a pushbutton located on each steering hand wheel.

An internal cam mechanism returns the nose wheel to the centered position after takeoff.

FCOM (PRO-NOR-SOP-10) recommends the following:

"Asymmetric thrust should be used during the turn, to maintain a continuous speed (between 5 to 10 kt).

Some anticipation is required to ensure that asymmetric thrust is available at the beginning of the turn".

FCTM (NO-040) recommends similarly:

"Asymmetric thrust will be used during the turn.

Anticipation is required to ensure that asymmetric thrust is established before the turn is commenced [50% N1 or 1.05 EPR] to maintain a continuous speed of approximately 8 kt throughout the maneuver".

FCTM (NO-040) recommends the following:

"Differential braking is not recommended, to prevent stress on the landing gear assembly. In addition, a braked pivot-turn is **NOT** permitted".

1.18.2. Informação específica do aeroporto | Airport specific information

O NOTAM publicado e em vigor para consulta das tripulações, com informações relativamente às condicionantes do aeroporto, nomeadamente alertando a proibição de manobras de volta de 180° na pista fora das raquetes. Ressalva-se que esta informação não apresenta uma redação correta aos utilizadores da mesma, dadas as características físicas do aeroporto apresentar somente duas raquetes, uma na pista 24 e uma na pista 20 pelo que se conclui que a manobra de volta na pista 06 está inacessível às tripulações.

A informação relativamente ao encerramento da pista 06/24 em caso de acumulação de água pela ocorrência de chuva moderada a forte deve ser levada em consideração no âmbito da avaliação pelas tripulações antes de efetuarem a rolagem, onde é manifestamente necessária a confirmação por parte do gestor aeroportuário que a pista reúne as condições de segurança para autorização da manobra de volta e descolagem na pista referenciada.

The published and in force NOTAM for crews consulting, with information regarding aerodrome conditions, namely, prompting the prohibition of a 180° turn outside the turning pads. . It should be mentioned that this information does not provide a correct wording to airport users, given the physical characteristics of the airport presenting only 2 turning pads, one on runway 24 and one on runway 20 it is concluded that the turn on runway 06 is inaccessible to crews.

The information regarding the runway 06/24 closure in case of water accumulation due to the occurrence of moderate to strong rain should be taken into account by crews assessment before start taxiing, where confirmation by the airport operator is clearly required that the runway meets the required safety conditions for authorization of turning maneuver and take-off on the referenced runway.

SBBE /BEL BELEM/VAL DE CANS INTL

 ***** RUNWAY *****
 10475/14

RWY 06/24 - DO NOT PERFORM RETURN OUTSIDE THE TURN-AROUND AREA

10450/14

RWY 06/24 CLSD IN CASE OF ACCUMULATION OF WATER OR OCCURRENCES OF MODERATE TO HEAVY RAINS.

10346/14

RWY 02/20 AND 06/24 ACCUMULATION OF WATER IN CASE OF HEAVY AND CONTINUOUS RAIN

***** APPROACH PROCEDURE *****
 10855/13

IAP VOR/DME Y RWY 02 WITHDRAWN

REF: AIP AD 2.24

10410/12

IAP ILS/DME Y RWY 06 AND ILS/DME Z RWY 06 CHANGE FNA HDG FM 064 DEG

TO 065 DEG

REF:AIP AD2.24

***** AIRPORT *****
 CC3/14 - CHART NOTAM

ALL AD NAME:

AMEND AIRPORT NAME TO READ VAL DE CANS/JULIO CEZAR RIBEIRO INTL

***** SID/STAR *****
 10400/14

SID RNAV ILSAT 1-JANES 1-KEVAD 1-LUIZA 1-NAXOT 1-REBAL 1

RWY 02 JANES 1 DEP NOT AVBL

NOTAM 10475/14: De acordo com informações obtidas pela investigação interna realizada pelo órgão ATC de Belém, foi confirmado que a finalidade do NOTAM publicado visava apenas atender à necessidade de se impor ao tráfego aéreo a obrigação de voltar nas raquetes de viragem para evitar a desagregação do asfalto da pista de aterragem e não por motivos operacionais, mas a sua redação estava imperfeita e incompleta, o que levantou uma série de dúvidas aos intervenientes.

NOTAM 10475/14: According to information obtained by the internal investigation conducted by Belém ATC it was confirmed that the purpose of published NOTAM was only meant to meet the need to impose on the air traffic obligation to turn in the turning pads to avoid runway asphalt breakdown and not for operational reasons, but its wording was imperfect and incomplete, which raised a number of questions to stakeholders.

1.18.3. Informação específica do Operador | Operator specific information

NEW SBBE/BEL CCI REV 19JUN14 FROM: 02JUN14 TO: 26JUN14 PLEASE BE ADVISED THAT A NEW SBBE/BEL CCI IS AVAILABLE IN SELFBRIEFING. RM WILL BE UPDATED ACCORDINGLY. PM 02JUN2014 OV/ST DO ===== NEW SBBE/BEL CCI REV19JUN14 FROM: 02JUN14 TO: 26JUN14 PLEASE BE ADVISED THAT A NEW SBBE/BEL CCI IS AVAILABLE IN SELFBRIEFING. RM WILL BE UPDATED ACCORDINGLY. AM 02JUN2014 OV/ST DO

A CCI (*Crew and Company Information*) publicada em *route manual* não dispunha de informação acerca da manobra de *backtrack*.

The Crew and Company Information (CCI) published in the route manual had no information about the backtrack manoeuvre.

A CCI publicada em *self-briefing* à data da ocorrência e disponibilizada em NOTAM continha a seguinte informação adicional:

The CCI published in self-briefing at the date of occurrence and available in NOTAM contained the following additional information:

AERODROME BRIEFING

- The Aerodrome briefing has been written with the aim of providing a briefing which:

- Highlights particular difficulties and
- Gives information not found elsewhere;

1. GENERAL

- Operation at SBBE with A340 is forbidden;

2. RUNWAY

- RWY 06 has a grooved area of 400 m just before crossing RWY 02/20.

3. APPROACH AND LANDING

- Landing shall be performed by the CM1 with WET RWY conditions;
- Due to FAF AAL < 2000' be aware to speed and aircraft deceleration;
- From ILS APP touchdown point consider only 2480 m of RWY available;
- Landing with FLAPS FULL, MED Auto Brakes and MAX Reverse is recommended with WET RWY conditions.

4. GROUND

- Back track only allowed at turning pads.

5. TAKEOFF

- Takeoff shall be performed by the CM1 with WET RWY conditions.

Não existem registos em ATLB que indiquem qualquer anomalia que provocasse uma diminuição de desempenho da aeronave durante a manobra de rolagem.

Na sequência do incidente:

- Foram substituídas as rodas do trem de nariz e equipamentos de iluminação pela TAP Maintenance & Engineering;
- Foi aberto um *Technical Incident Report* pela TAP Maintenance & Engineering (referência: TIR 36/2014);
- A aeronave ficou AOG até ao dia 16 de junho, tendo sido removida da berma de pista no dia 11 de junho;
- O encerramento da pista 06/24 levou ao cancelamento temporário da operação TAP neste aeroporto;
- Após a data da ocorrência, foram publicados os NOTAMS de restrições de operação na pista 06/24 inerentes à imobilização da aeronave nas proximidades da cabeceira da pista 06.

There are no records in ATLB indicating any abnormality which result in a decrease of performance of the aircraft during the taxiing manoeuvre.

Following the incident:

- The nose gear wheels and lightning equipment were replaced by TAP Maintenance & Engineering;
- A Technical Incident Report was open by TAP Maintenance & Engineering (reference: TIR 36/2014);
- The aircraft was AOG until June 16th, having been removed from the runway edge on June 11th;
- The closing of the runway 06/24 has led to the temporary cancellation of TAP operations at this airport;
- After the date of the occurrence, the NOTAMS of operation restrictions of runway 06/24 were published, inherent to the grounding of the aircraft near the threshold of runway 06.

1.18.4. Informação específica do fabricante A330 | A330 manufacturer specific information

Rolagem e controle de direção

Antes de começar a rolagem verifique se o NW STEER DISC, indicação âmbar não está iluminado para assegurar que o controle de direção está totalmente disponível.

Para iniciar a rolagem, é recomendável o uso do mínimo impulso para evitar FOD ($N1 \cong 40\%$ max).

Rolagem com a BLEED do APU OFF para evitar a ingestão de gases de escape pelo sistema de ar condicionado.

O controlo de direção da roda de nariz é ("by wire") por sinais elétricos. A relação entre o controle de direção (Tiller) e o ângulo da roda de nariz não é linear, mas a força no controle de direção da roda nariz é leve, independentemente da deflexão.

Taxi roll and steering

Before taxiing, check that the NW STEER DISC amber memo is extinguished in order to ensure that the steering is fully available.

In order to initiate the taxi roll, the use of minimum thrust is recommended to avoid FOD ($N1 \cong 40\%$ max).

Taxi with APU BLEED OFF to avoid ingestion of exhaust gases by the air conditioning system.

The Nose Wheel Steering is « by wire ». The relationship between the tiller and the nose wheel angle is not linear, but the force on the tiller is light and independent of the deflection.

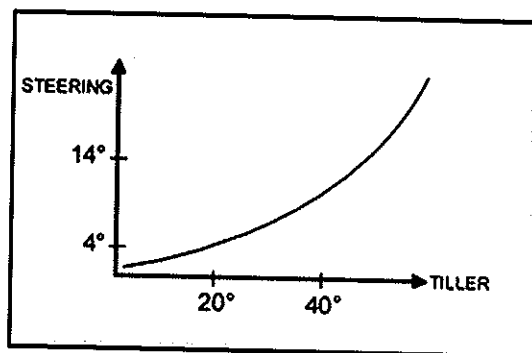


Figura | Picture nº 13

Airbus A330 - Training & Flight Operations Instructor Support Document

Tiller Deflection vs Nose Wheel Steering Angle

Os pedais controlam a direção da roda nariz a baixa velocidade ($\pm 6^\circ$ com a deflexão máxima dos pedais).

Consequentemente quando se inicia uma rolagem num caminho de circulação em frente, para pequenas correções de direção, usa-se os pedais para manobrar a aeronave, mantendo uma mão no controle de direção (*tiller*).

Em voltas mais apertadas usar o controle de direção (*tiller*) de forma suave e progressiva. Um movimento rápido no controle de direção (*tiller*)

The pedals do control the nose wheel steering at low speed ($\pm 6^\circ$ with full pedal deflection).

Consequently when you taxi on straight taxiways and on shallow turns, use the pedals to steer the aircraft keeping a hand on the tiller.

In sharper turns, use the tiller smoothly and progressively: a rapid movement on the tiller does not induce a very rapid movement of the

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE | INCIDENT FINAL REPORT Nº 16/INCID/2014

não induz uma rápida circulação do mecanismo de direção, que é limitado a aproximadamente 12°/s (devido à inércia).

Por outro lado se um movimento forte e rápido for aplicado ao controle de direção (*tiller*) não tentar ajustar para um movimento mais suave, porque muitas vezes provoca oscilações desconfortáveis; manter a volta apertada e começar a desfazer a mesma um pouco mais cedo.

Ao sair de uma volta acentuada, antecipe o desfasamento.

Se ambos os pilotos atuarem o controle de direção (*tiller*) ou os pedais, os seus imputes são adicionados, até ao valor máximo do ângulo de viragem programado com o BSCU (*Brake and steering control unit*).

Em pistas molhadas ou contaminadas, circular no solo com velocidades reduzidas; evitar grandes imputes no controle de direção (*tiller*) para corrigir a derrapagem. Tire vantagem do impulso diferencial dos motores para voltas apertadas, bem como de travagem diferencial suave, que pode ser mais eficiente do que o controle de direção da roda nariz.

NOTA: No caso de um ou mais pneus com pressão insuficiente no trem principal (MLG), a velocidade da aeronave é limitada pelo ângulo máximo de viragem permitido.

Assim com um pneu com pressão insuficiente, a velocidade da aeronave é limitada a 7 kt em volta. Controle de direção da roda nariz (NWS) é permitido.

No caso de 2 pneus com pressão insuficiente, o controle de direção da roda nariz só é permitido para sair da pista. A velocidade de rolagem da aeronave está limitada a 3 kt.

Os pilotos estão sentados aproximadamente 4m à frente da roda nariz e as rodas do trem principal estão localizadas aproximadamente 30m para trás. Assim usar sistematicamente a técnica de "*oversteering*" (e não tentar manter a roda de nariz na linha central).

steering mechanism which is limited to approx. 12°/sec per inertia.

Conversely, if a big input has been set on the tiller, avoid trying to adjust to a lower setting which often causes uncomfortable oscillations; keep this tighter turn and steer out a little earlier.

When exiting a sharp turn, anticipate the steer out.

If both pilots act on the tiller or pedals their inputs are added, till the maximum value of steering angle programmed within the BSCU.

On wet or contaminated runways, taxi with reduced speeds; avoid large tiller inputs to correct for skidding. Take benefit of differential engine thrust for shallow turns, as well as of smooth differential braking which might be more efficient than the nose wheel steering.

NOTE: In case of one or more tires deflated on a MLG, the aircraft speed limits the maximum permitted steering angle.

Thus, with one tire deflated, the aircraft speed is limited to 7 kt in turns. NWS is allowed.

In case 2 tires are deflated, NWS is only allowed to leave the runway. The aircraft taxi speed is limited to 3 kt.

The pilots are seated approximately 4m ahead of the nose wheel and the main gear wheels are located approximately 30m behind. Thus systematically use the oversteering technique (and don't try to keep the nose wheel on centre line).

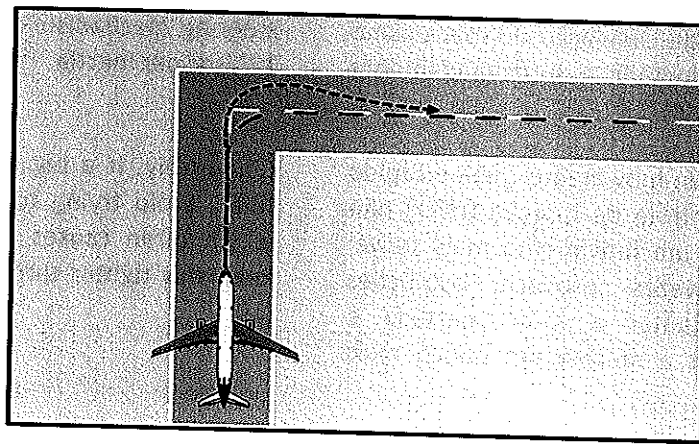


Figura | Picture nº 14

Airbus A330 - Training & Flight Operations Instructor Support Document

Técnica de Oversteering

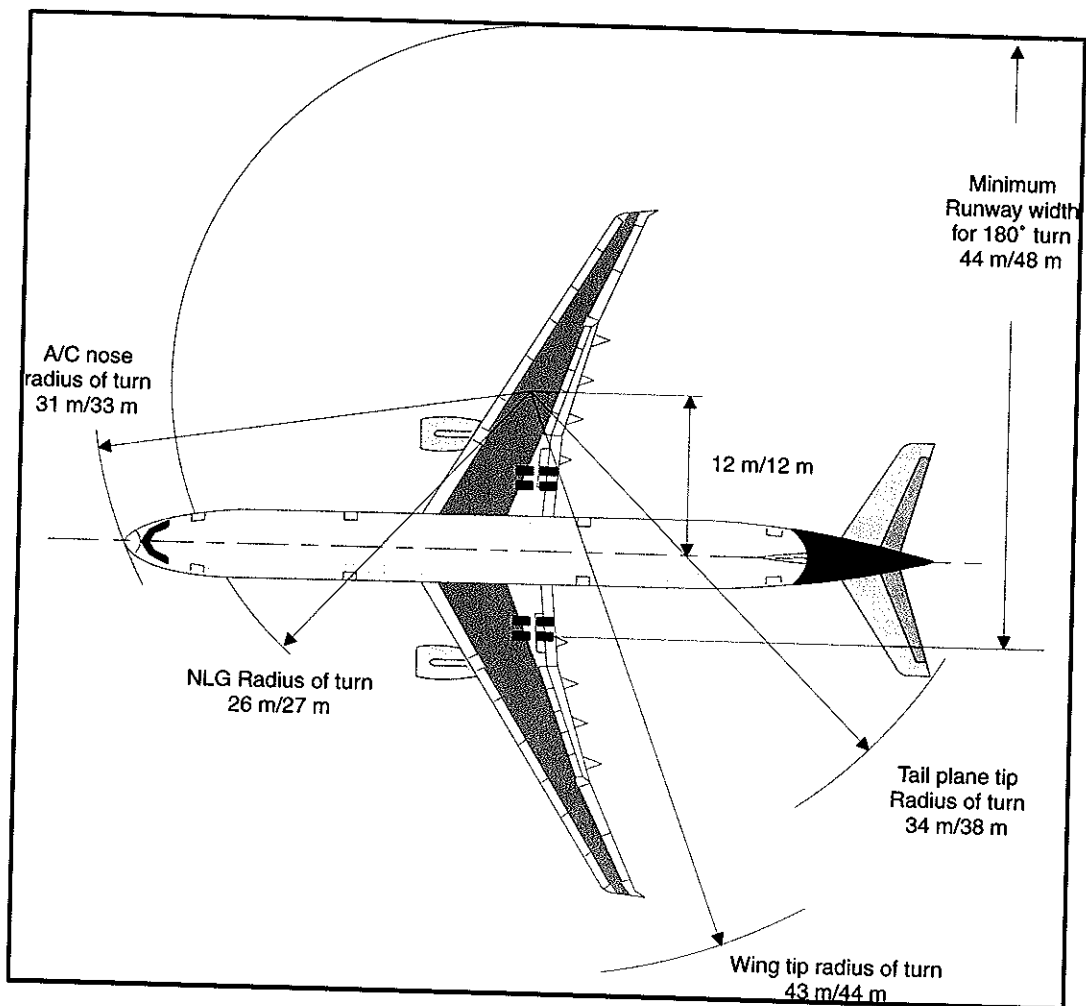


Figura | Picture nº 15

Airbus A330 - Training & Flight Operations Instructor Support Document

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE | INCIDENT FINAL REPORT Nº 16/INCID/2014

Raio mínimo de volta para viragem de 180° com impulso simétrico, sem travagens e com um ângulo de viragem efetiva de 72°.

Os valores são fornecidos (44/48m) respetivamente, para A330-200/A330-300. Eles assumem impulso simétrico e sem travagens o que não é o procedimento recomendado.

A largura mínima efetiva da pista exigida para uma volta em U, assume que o procedimento previsto no FCOM é aplicado:

- Não usar travagem assimétrica, e que o impulso assimétrico dos motores é aplicado antes da entrada da volta de 180° para assegurar facilmente uma velocidade no solo entre 5 a 10 kt.

- A largura mínima efetiva requerida é de 42/46 m com 72° de ângulo de viragem, com impulso assimétrico e aplicando o procedimento do FCOM correto.

No caso de uma volta de 180° na pista um procedimento específico é fornecido em SOP. Tenha em mente que:

- Não deve deixar cair a velocidade de rolagem no solo abaixo de 8kt, durante a manobra para evitar que a aeronave pare;

- Usar impulso diferencial dos motores, aumentando o impulso nos motores exteriores ($\cong$ 50% N1 ou 1.05 EPR);

- O uso de travagem diferencial não é recomendado devido às forças exercidas no trem de aterragem;

- É essencial manter a velocidade mínima de rolagem no solo durante a volta de modo a não precisar de aumentar o impulso dos motores muito significativamente, para não ficar preso. Assim, recomenda-se definir o impulso diferencial dos motores antes de iniciar a volta.

Finalmente em superfícies molhadas ou contaminadas, mais especificamente quando volta em cima das marcações brancas ou amarelas pintadas na pista, voltas apertadas leva a ressaltos bruscos da roda de nariz, que são barulhentos e desconfortáveis.

Minimum turn radius for 180° turn with symmetrical thrust, no braking with 72° effective steering angle

The figures are provided (44/48m) respectively for A330-200/A330-300. They assume symmetrical thrust and no braking which is not the recommended procedure.

The minimum effective runway width required for a U turn assumes that the procedure provided in the FCOM is applied:

- Amongst others that no differential braking is used, and that asymmetrical thrust is set at the entry of the 180° turn so as to easily ensure a GS between 5 to 10 kt.

- The minimum effective width required is 42/46 m with 72° steering angle with asymmetrical thrust and proper FCOM procedure applied.

In case of a 180° turn on the runway a specific procedure is provided in SOP. Keep in mind that:

- You should not let the G/S drop below 8kt during the maneuver in order to avoid stopping.

- Use differential thrust setting, by adding thrust on outer engines ($\cong$ 50 % N1 or 1.05 EPR).

- The use of differential braking is not recommended due to gear stress.

- It is essential to keep minimum GS during the turn in order not to need to increase the thrust too significantly so as not to get stuck. Thus it is recommended to set the differential thrust before starting the turn.

Finally on wet or contaminated surfaces, more specifically when turning on the runway white or yellow painted markings, tight turns lead to jerky rides of the nose wheel which are noisy and uncomfortable.

1.18.5. Outras informações específicas | Other specific information

1.18.5.1. Raios mínimos de viragem | Minimum turning radius

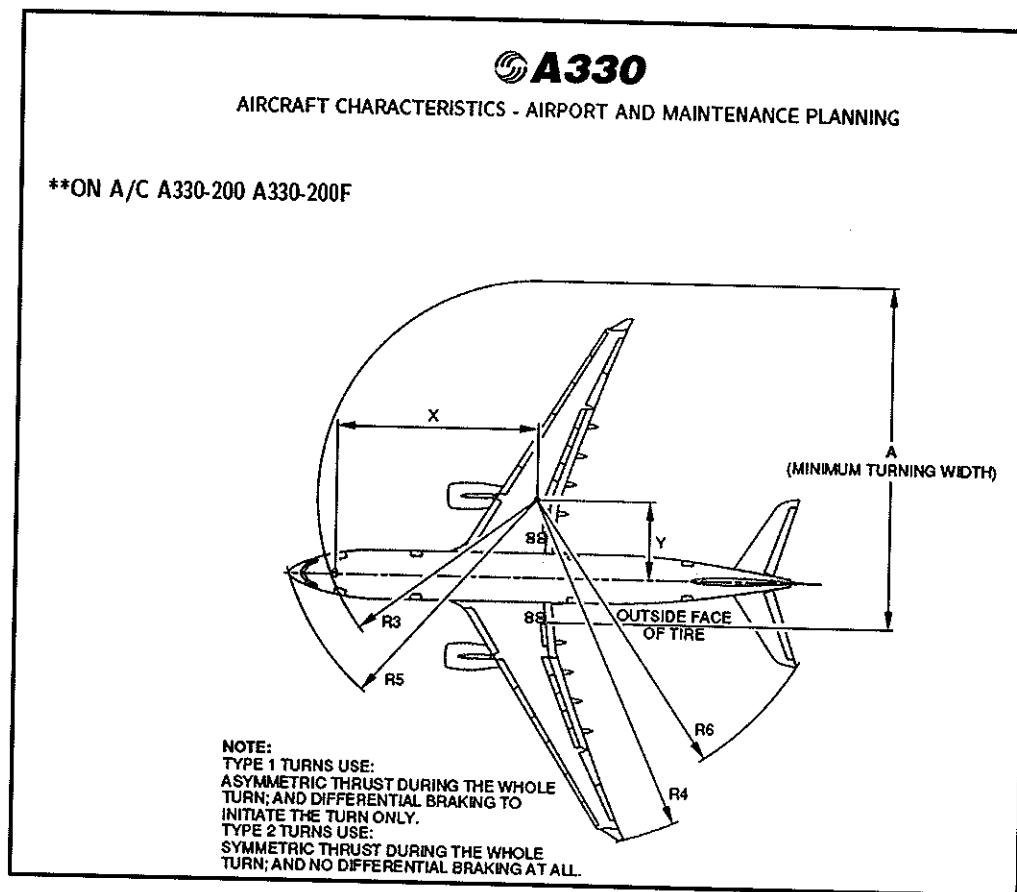


Figura | Picture nº 16

Airbus Manual - Aircraft Characteristics - Airport and Maintenance Planning

A330-200/-200F MINIMUM TURNING RADII										
TYPE OF TURN	STEERING ANGLE (deg)	EFFECTIVE STEERING ANGLE (deg)		X	Y	A	R3 NLG	R4 WING	R5 NOSE	R6 TAIL
1	72 (MAX)	68.1	m	22.2	8.9	39.7	24.1	40.4	30.2	34.9
			ft	73	29	130	79	133	99	115
2	72 (MAX)	62.0	m	22.2	11.8	43.8	25.4	43.2	31.2	36.5
			ft	73	39	144	83	142	102	120
1	65 (MAX)	62.2	m	22.2	11.7	43.6	25.3	43.1	31.1	36.5
			ft	73	38	143	83	141	102	120
2	65 (MAX)	59.6	m	22.2	13.0	45.6	26.0	44.4	31.6	37.2
			ft	73	43	150	85	146	104	122

NOTE:
IT IS POSSIBLE TO GET LOWER VALUES THAN THOSE FROM TYPE 1
BY APPLYING DIFFERENTIAL BRAKING DURING THE WHOLE TURN.

F_AC_040300_1_0070101_01_01

Tabela | Table nº 5

Airbus Manual - Aircraft Characteristics - Airport and Maintenance Planning

1.18.5.2. Visibilidade a partir do cockpit em posição estática | Visibility from cockpit from static position

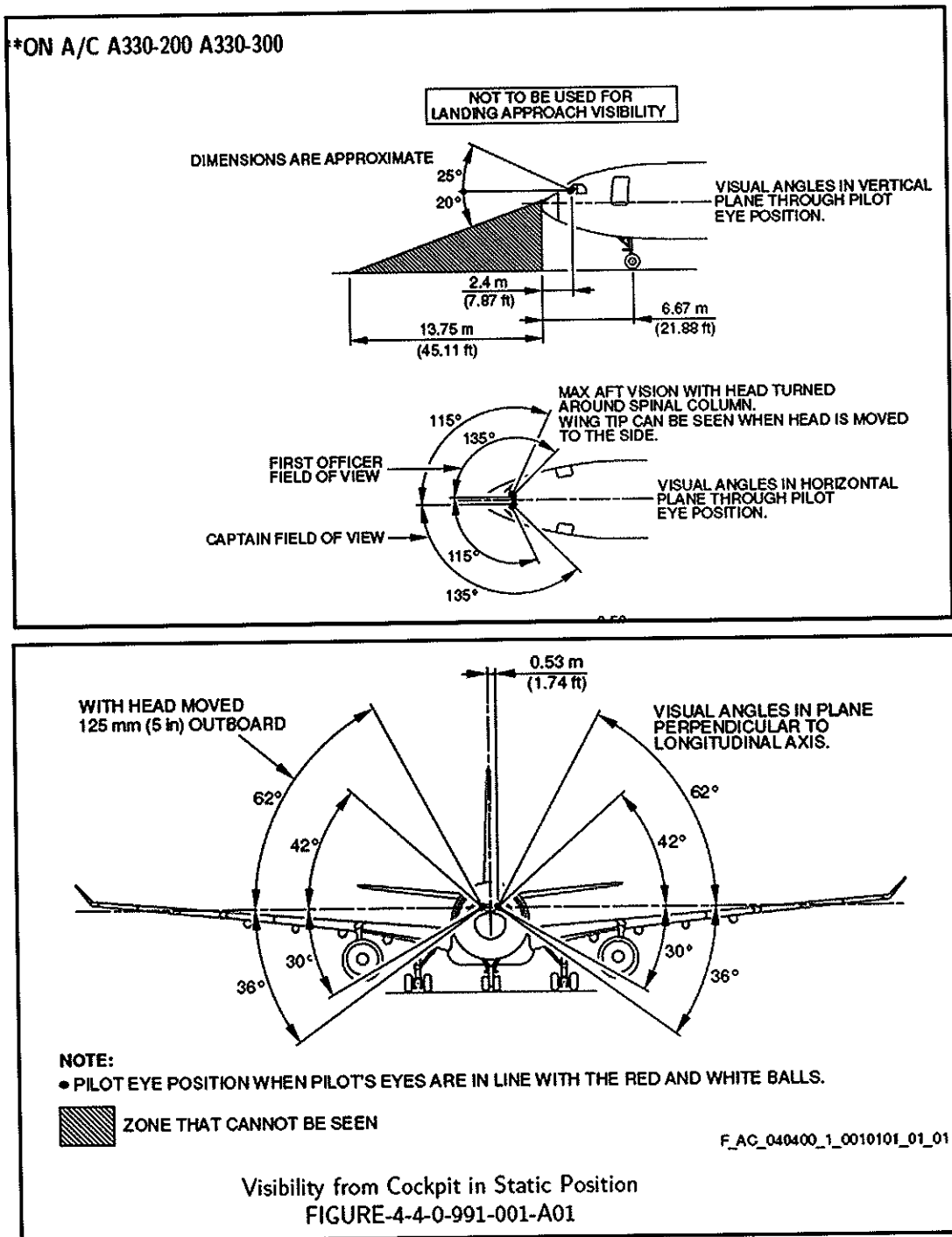


Figura | Picture nº 17

Airbus Manual - Aircraft Characteristics - Airport and Maintenance Planning

1.18.5.3. Volta de 180° na pista | 180° turn on the runway

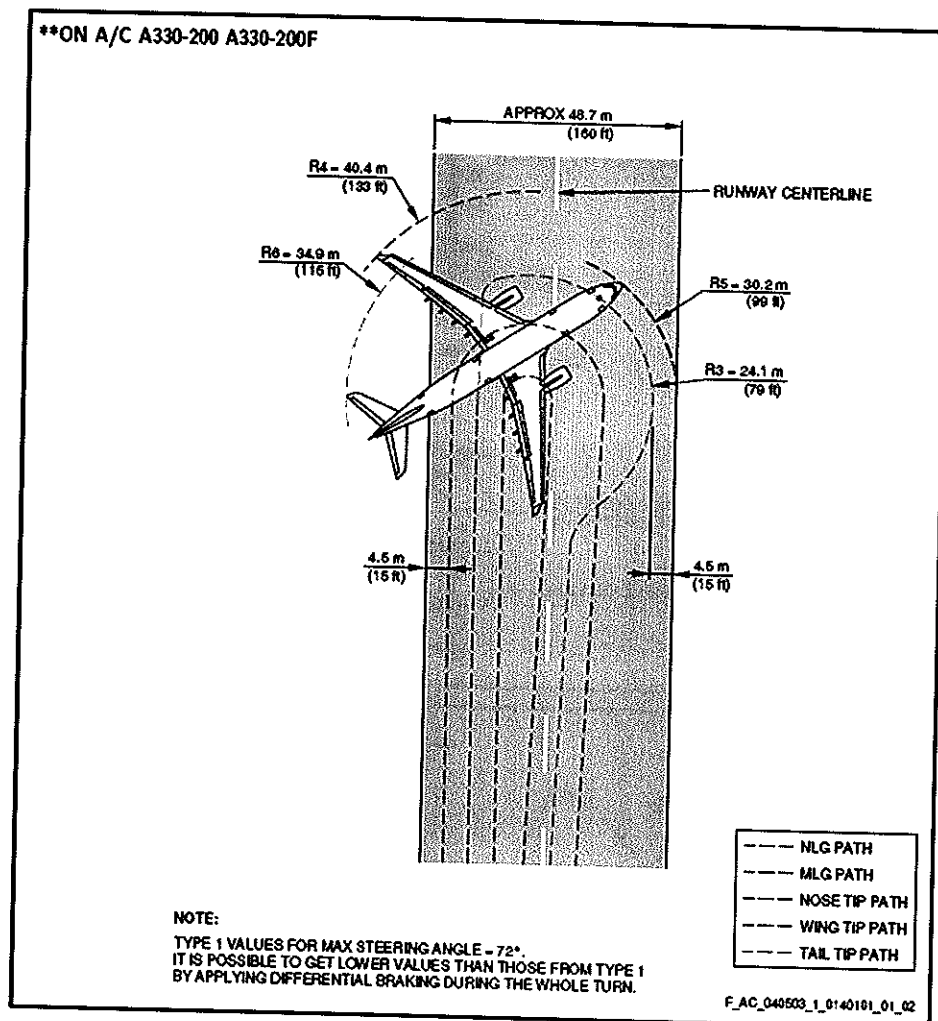


Figura | Picture nº 18

Airbus Manual - Aircraft Characteristics - Airport and Maintenance Planning
180° Turn on a Runway

Volta de 180° com raquete de viragem na pista

Esta secção apresenta a correção da distância mínima de alinhamento, para uma volta de 180° na raquete de viragem da pista.

Esta manobra consiste em uma volta 180° com o raio mínimo, numa raquete de viragem na pista, com a geometria padrão ICAO.

180° Turn on Runway Turn Pad

This section gives the minimum line-up distance correction for a 180° turn on the runway turn pad.

This maneuver consists in a 180° turn at minimum turn radius on a runway turn pad with standard ICAO geometry.

Começa com a face exterior das rodas do trem principal (MLG) a uma distância de 4,5 m (15 pés) a partir da borda do pavimento, e que termina com a aeronave alinhada na linha central da pista.

Durante a volta, todas as distâncias devem manter o valor mínimo de segurança de 4,5 m (15 pés) para esta categoria de aeronaves, como recomendado no Anexo 14 da ICAO.

Volta de 180° na largura da pista sem raquete de viragem

Esta seção apresenta a correção de distância mínima para alinhamento na pista numa volta de 180° na largura da pista.

Para esta manobra, a largura do pavimento é considerado a largura da pista, que é um parâmetro fixo de (45 m (150 pés) e 60 m (200 ft)).

De acordo com os procedimentos operacionais padrão para a volta de 180° na pista de decolagem" (descrito no FCOM), a aeronave inicialmente estabelece um ângulo em relação ao eixo da pista quando se inicia a volta de 180°.

O valor deste ângulo depende do tipo de aeronave e é mencionada no FCOM.

Durante a volta, todas as distâncias devem manter o valor mínimo de segurança de 4,5 m (15 pés) para esta categoria de aeronaves, como recomendado no Anexo 14 da ICAO.

It starts with the edge of the MLG at a distance of 4.5 m (15 ft) from the pavement edge, and it finishes with the aircraft aligned on the centerline of the runway,

During the turn, all the clearances must meet the minimum value of 4.5 m (15 ft) for this category of aircraft as recommended in ICAO Annex 14.

180° Turn on Runway Width

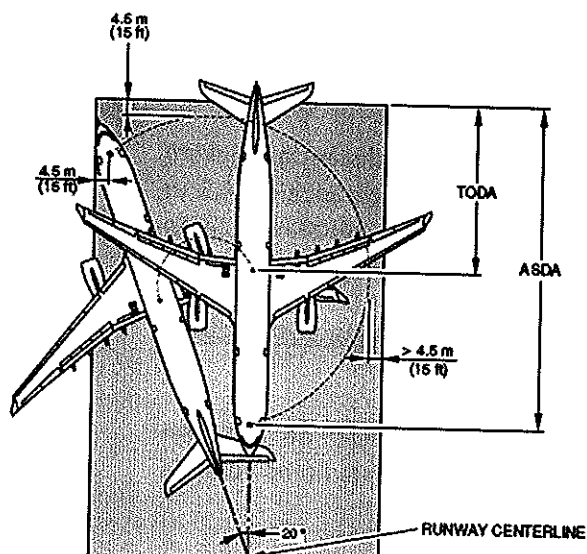
This section gives the minimum line-up distance correction for a 180° turn on the runway width.

For this maneuver, the pavement width is considered to be the runway width, which is a frozen parameter (45 m (150 ft) and 60 m (200 ft)).

As per the standard operating procedures for the "180° turn on runway" (described in the Flight Crew Operating Manual), the aircraft is initially angled with respect to the runway centerline when starting the 180° turn.

The value of this angle depends on the aircraft type and is mentioned in the FCOM.

During the turn, all the clearances must meet the minimum value of 4.5 m (15 ft) for this category of aircraft as recommended in ICAO Annex 14.



180° TURN ON RUNWAY WIDTH					
AIRCRAFT TYPE	MAX STEERING ANGLE	45 m (150 ft) WIDE RUNWAY (STANDARD WIDTH)		60 m (200 ft) WIDE RUNWAY	
		MINIMUM LINE-UP DISTANCE CORRECTION		MINIMUM LINE-UP DISTANCE CORRECTION	
		ON TODA	ON ASDA	ON TODA	ON ASDA
A330-200/-200F	65°	NOT POSSIBLE		44.5 m	146 ft
A330-200/-200F	72°			28.9 m	95 ft
A330-300	65°			54.1 m	178 ft
A330-300	72°			43.9 m	144 ft

NOTE:

ASDA: ACCELERATION-STOP DISTANCE AVAILABLE

TODA: TAKE-OFF DISTANCE AVAILABLE

F.AC_040700_1_0210101_01_00

Minimum Line-Up Distance Corrections
180° Turn on Runway Width

Figura | Picture nº 19

Airbus Manual - Aircraft Characteristics - Airport and Maintenance Planning

1.18.5.4. Informação adicional AIRBUS manobras de volta | Additional Information AIRBUS turns maneuvers

1.18.5.4.1. Cálculo da distância mínima para correção nas distâncias de pista | Minimum line-up distance corrections on runway distances

Airbus aproveita a oportunidade da introdução da nova família do A350 para propor uma atualização das tabelas de distância mínima de correções de alinhamento na distância disponível à decolagem (TODA) e na distância disponível de paragem em aceleração (ASDA) contidos nos manuais da Airbus.

Airbus takes the opportunity of the new A350 family introduction to propose an update of the tables of Minimum Line-up Distance Corrections on Take-Off Distance Available (TODA) and Accelerate-Stop Distance Available (ASDA) contained in Airbus manuals.

Metodologia:

Três manobras clássicas são consideradas:

1. Volta de 90° na entrada da pista;
2. Volta de 180° na raquete de viragem da pista;
3. Volta de 180° sobre uma determinada largura de pista.

Pressupostos atualizados:

Os cálculos atualizados usam pressupostos mais realistas e operacionais do que na versão anterior. Os principais pressupostos atualizados são os seguintes:

1. A largura da pista padrão é de 45m (em vez de 60m) conforme definido no anexo 14 da ICAO.

2. Uma largura de pista de 30m é considerada também para a família A320.

NOTA: As recomendações contidas no anexo 14 sobre o afastamento mínimo entre as rodas da aeronave e a borda dos caminhos de circulação são tidas em conta e devem ser aplicadas.

3. Pressupostos sobre o impulso dos motores e aplicação de travagem são alterados para um cenário mais operacional em voltas apertadas, ou seja usar impulso assimétrico e travagem diferencial só para o início da volta.

4. Geometria da raquete de viragem conforme definido no anexo 14 da ICAO.

5. Os procedimentos do manual FCOM são aplicados para calcular a volta de 180° sobre a largura de uma determinada pista.

Methodology

Three classic manoeuvres are considered:

1. 90° turn on runway entry
2. 180° turn on runway turn pad
3. 180° turn on a given runway width

Updated assumptions:

The updated calculations use more realistic and operational assumptions than in previous version. The major updated assumptions are as follow:

1. Standard runway width sets at 45m (instead of 60m) as defined in ICAO Annex 14.

2. A runway width of 30m is also considered for A320 family.

NOTE: Recommendations contained in Annex 14 regarding the minimum clearance between aircraft wheels and taxiway edges are taken into account and should be met.

3. Assumptions on thrust and braking application are changed to a more operational scenario for tight turns i.e. use of asymmetric thrust and differential braking to initiate the turn only.

4. Standard turn pad geometry as defined in ICAO Annex 14

5. Standard FCOM procedure is applied to compute 180° turn on a given runway width

1.18.5.4.2. Informação específica para o caso em análise | Current case specific information

Volta de 180° na largura da pista sem raquete de viragem

Para esta manobra, a largura do pavimento é considerado a largura da pista, que é um parâmetro fixo de (30 m, 45 m ou 60 m).

180° turn on a given runway width

For this manoeuvre, the pavement width is considered to be the runway width, which is a frozen parameter (30 m, 45 m or 60 m).

De acordo com os procedimentos operacionais padrão para a volta de 180° na pista de decolagem" (descrito no FCOM), a aeronave inicialmente estabelece um ângulo em relação ao eixo da pista quando se inicia a volta de 180°.

O valor deste ângulo depende do tipo de aeronave e é mencionada no FCOM.

A330-200 (20°).

Durante a volta, M1, M2 e M3 distâncias devem manter o valor mínimo de segurança, como recomendado no Anexo 14 da ICAO.

- A330-200 (4,5 m)

As per the "180° turn on runway" standard operating procedures described in the Flight Crew Operating Manuals (FCOM), the aircraft is initially angled with respect to runway centerline when starting the 180° turn.

The value of this angle depends on the aircraft type, and is mentioned in the FCOM.

A330-200 (20°).

During the turn, M1, M2 and M3 clearances must meet the minimum value as described in ICAO Annex 14.

- A330-200 (4,5 m)

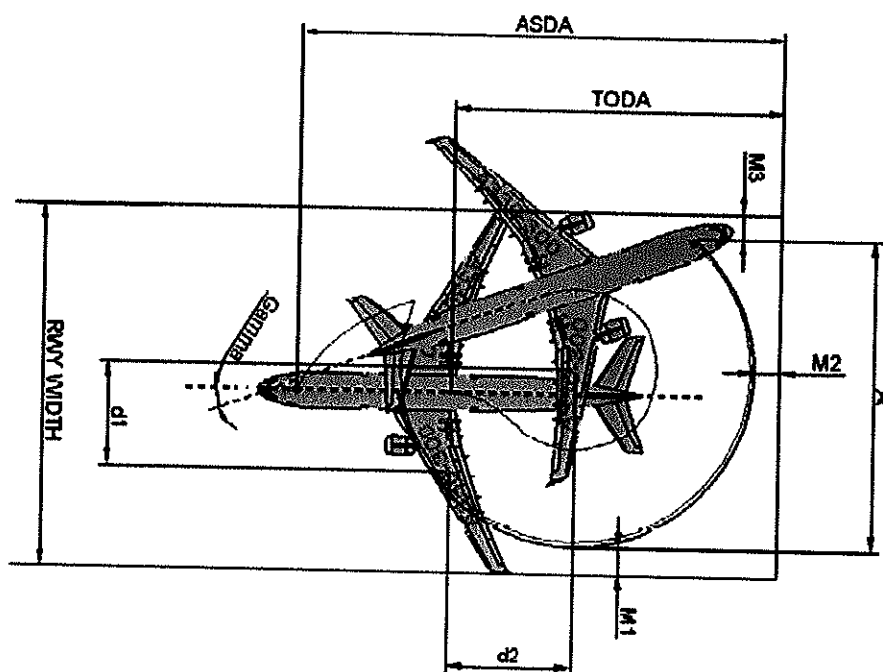


Figura | Picture nº 20

Airbus Manual - Aircraft Characteristics - Airport and Maintenance Planning

Nota da tabela: “Manoeuvre not possible” significa que não é possível para as respetivas aeronaves voltas em pistas com a largura referida, enquanto mantendo a margem mínima de segurança recomendada pelo anexo 14 da ICAO.

Note to the table: “Manoeuvre not possible” means that it is not possible for the aircraft to turn on such runway width while maintaining the minimum ICAO recommended margin.


AIRBUS

CALCULATION OF MINIMUM LINE-UP DISTANCE CORRECTION
 Technical Report

ORIGIN EIJ
 REFERENCE X3732RP1300843
 ISSUE 1.0

PROJECT MPP
 DATE 21 Mar 2012

180° turn on runway width

Aircraft model	Max steering angle (degree)	30m wide runway				45m wide runway (STANDARD WIDTH)				60m wide runway			
		Minimum line-up distance correction				Minimum line-up distance correction				Minimum line-up distance correction			
		On TODA		On ASDA		On TODA		On ASDA		On TODA		On ASDA	
		feet	meters	feet	meters	feet	meters	feet	meters	feet	meters	feet	meters
A330-200 (1)	65.0			N/A				Not possible		146	44.5	219	66.6
A330-200 (2)	72.0			N/A				Not possible		95	28.9	168	51.1
A330-300 (1)	65.0			N/A				Not possible		178	54.1	261	79.5
A330-300 (2)	72.0			N/A				Not possible		144	43.9	227	69.2
A340-200 (1)	65.0			N/A				Not possible		138	42.0	214	65.2
A340-200 (2)	72.0			N/A				Not possible		97	29.5	173	52.7
A340-300 (1)	65.0			N/A				Not possible		156	47.6	239	73.0
A340-300 (2)	72.0			N/A				Not possible		104	31.7	187	57.1

Tabela | Table nº 6

Airbus Manual - Aircraft Characteristics - Airport and Maintenance Planning

1.18.5.5. Informação sobre pistas do Anexo 14 ICAO | ICAO Annex 14 runway information

Bermas da pista

Recomendação: Bermas de pista devem ser aplicadas para uma pista onde a letra de código é D ou E, e a largura da pista é inferior a 60 m.

Largura das bermas de pista

Recomendação: As bermas de pista devem estender-se simetricamente de cada lado da pista de modo a que a largura total da pista e das bermas não sejam inferiores a:

- 60 m onde a letra de código é D ou E; e
- 75 m onde a letra de código é F.

Runway soulders

Recommendation: Runway shoulders should be provided for a runway where the code letter is D or E, and the runway width is less than 60 m.

Width of runway shoulders

Recommendation: The runway shoulders should extend symmetrically on each side of the runway so that the overall width of the runway and its shoulders is not less than:

- 60 m where the code letter is D or E; and
- 75 m where the code letter is F.

Resistência das bermas de pista

Recomendação: As bermas de pista devem ser preparadas ou construídas de modo a ser capaz, em caso de um avião sair fora de pista, esta suportar o avião sem induzir danos estruturais no avião e dar apoio a veículos terrestres que podem operar sobre a berma.

Strength of runway shoulders

Recommendation: A runway shoulder should be prepared or constructed so as to be capable, in the event of an aeroplane running off the runway, of supporting the aeroplane without inducing structural damage to the aeroplane and of supporting ground vehicles which may operate on the shoulder.

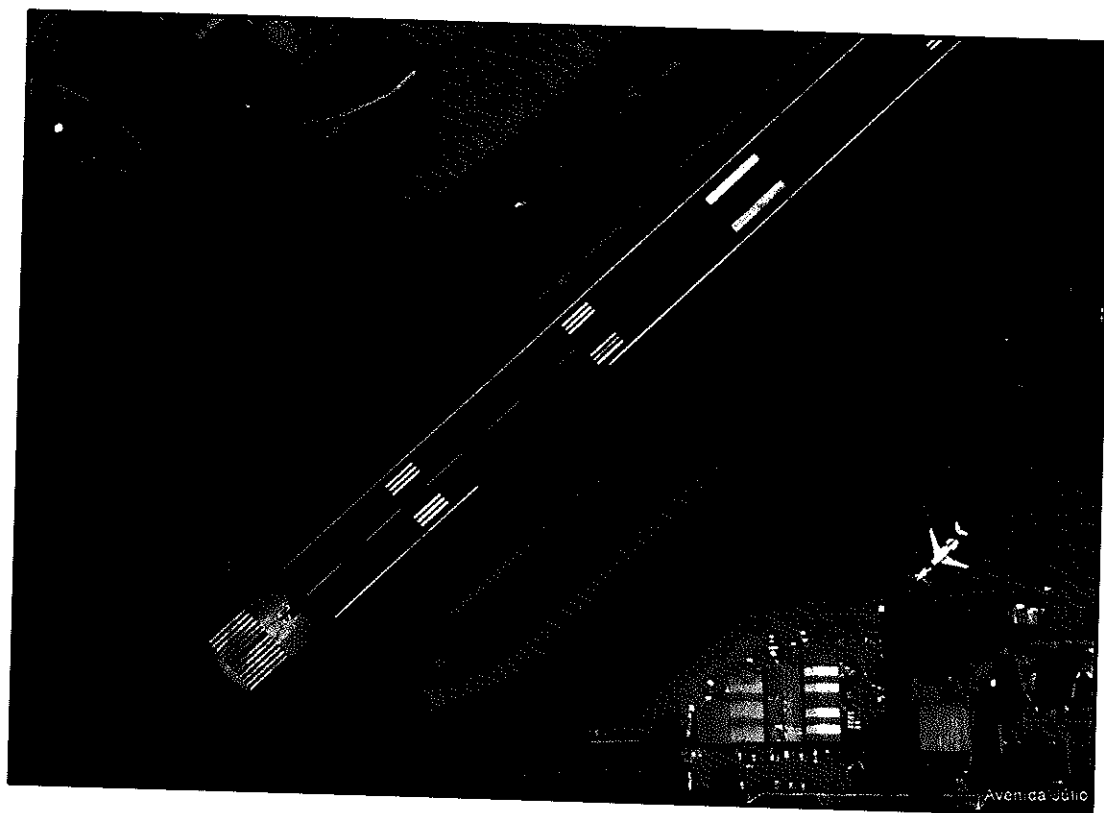


Figura | Picture nº 21

Início da Rwy 06 SBBE | THR Rwy 06 SBBE

Raquetes de viragem na pista

Quando o fim de uma pista não é servido por um caminho de circulação ou um caminho de circulação de viragem e onde a letra do código é D, E ou F, deve proporcionar uma raquete de viragem de pista para facilitar a volta de 180° das aeronaves.

Runway turn pads

Where the end of a runway is not served by a taxiway or a taxiway turnaround and where the code letter is D, E or F, a runway turn pad shall be provided to facilitate a 180-degree turn of aeroplanes.

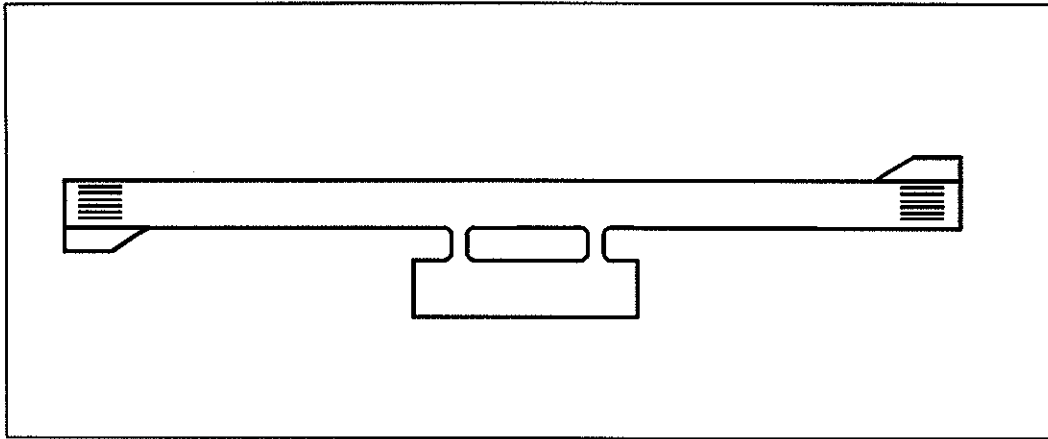


Figura | Picture nº 22

Típico desenho de uma raquete de viragem | Typical design of a turn pad

Recomendação: O ângulo da direção da roda de nariz a ser usado na concepção da raquete de viragem não deverá exceder os 45 graus.

Recommendation: The nose wheel steering angle to be used in the design of the runway turn pad should not exceed 45 degrees.

O projeto de uma raquete de viragem de pista, deve ser tal que, quando a cabine do avião para o qual a raquete é destinada permanece sobre a volta de marcação, a distância de segurança entre qualquer roda do trem de aterragem do avião e a borda da raquete de viragem não deve ser menor do que o dado pela seguinte tabulação:

The design of a runway turn pad shall be such that, when the cockpit of the aeroplane for which the turn pad is intended remains over the turn pad marking, the clearance distance between any wheel of the aeroplane landing gear and the edge of the turn pad shall be not less than that given by the following tabulation:

Código D - 4,5 m

Code D – 4,5 m

Código E - 4,5 m

Code E - 4,5 m

Recomendação: Quando as condições climáticas são severas e consequente a redução das características de fricção prevalecem, uma distancia maior de 6 m, da roda para a berma da pista deve ser mantida, quando a letra do código é E ou F.

Recommendation: Where severe weather conditions and resultant lowering of surface friction characteristics prevail, a larger wheel-to-edge clearance of 6 m should be provided where the code letter is E or F.

1.19. Técnicas de Investigação | Investigation Techniques

A investigação foi conduzida de acordo com as regras e procedimentos internos aprovados no GPIAA e de acordo com as práticas recomendadas no Anexo 13 da ICAO.

The investigation was conducted in accordance with the approved GPIAA's internal rules and procedures and in accordance with the best practices in ICAO Annex 13.

2. ANÁLISE | ANALYSIS

Esta ocorrência envolveu uma aeronave Airbus A330 no dia 08 de Junho de 2014 no aeroporto Internacional de Belém do estado do Pará no Brasil reúne a definição ICAO de incidente²

A aeronave A330 foi instruída pelo ATC para efetuar uma rolagem para alinhar na pista 06, utilizando um percurso em que teria de circular pela pista (*backtrack*) obrigando forçosamente à realização de uma manobra de volta de 180°, mesmo sendo reconhecido que, pelo facto do aeroporto não integrar uma raquete (*turn pad*) na designada pista, esta aeronave não cumpria com os parâmetros de segurança recomendados pela ICAO. Considera-se que a contaminação da pista também foi fator para que a manobra fosse agravada pelo resvalamento do trem de nariz, impossibilitando o controlo da aeronave pela tripulação. O risco era elevado com as condições existentes no dia da operação. Não seria de todo possível prevenir que o evento não ocorresse, pelas condicionantes apresentadas desde a preparação do voo pela tripulação, instruções do controlador de serviço, e tomada de decisão da tripulação quando confrontada com a incapacidade de controlar a manobra.

A investigação sobre este incidente determinou não ter existido nenhuma evidência de quaisquer defeitos técnicos a bordo da aeronave, no aeroporto ou no prestador de serviços de tráfego aéreo que possam ser a causa ou influência no incidente.

As áreas chave durante a análise da ocorrência foram as seguintes perguntas:

a) Porquê a avaliação do risco efetuada pelos intervenientes diretos na operação não contemplava as dificuldades de operação deparadas no dia do evento?

b) Porquê estas variáveis de operação não foram identificadas mais cedo?

This occurrence involved an Airbus A330 aircraft on June 8th, 2014 at the International Airport of Belém in Pará, Brazil meets the ICAO definition of incident.

The A330 was instructed by ATC to taxi for line up on runway 06, using a taxi route via the runway (*backtrack*) compelling necessarily to perform a 180° turning maneuver, even though it is recognized that, because the airport did not integrate a turning area (*turn pad*) in the designated runway, the aircraft did not meet the recommended ICAO security settings. It is considered that the contamination of the runway was also a factor in that the maneuver was compounded by the nose gear skidding, making it impossible to the crew to control the aircraft. The risk was high with the conditions on the day of operation. It would not be at all possible to prevent the event, for the presented conditions since crew flight preparation, instructions from the controller and crew decision making when confronted with the inability to control the maneuver.

This incident investigation determined to have been no evidence of any technical defects on board the aircraft, airport or air traffic service provider that may be the cause or influence in the incident.

The key areas during this occurrence were the following questions:

a) Why the risk assessment carried out by the operation's direct parties did not include the operating difficulties encountered in the day of the event?

b) Why these variables were not identified earlier?

² Uma ocorrência, diferente de um acidente, associada com a operação de uma aeronave que afetou ou poderia ter afetado a segurança da operação. | An occurrence, other than an accident, associated with the operation of an aircraft which affects or could affect the safety of operation.

Pela possibilidade de se ter garantido a extração dos dados de voz do equipamento CVR instalado a bordo foi efetuada uma análise do desempenho humano onde se constatou que a coordenação da tripulação antes, durante e após o evento cumpriu com o indicado nos parâmetros CRM, permitindo a utilização eficaz de todos os recursos humanos no cockpit, de *hardware* e de informações disponíveis aos pilotos para garantir a segurança e eficiência das operações de voo.

No entanto, face às condicionantes deparadas, considera-se que a redução do erro humano nesta avaliação poder-se-á definir como uma ação ou omissão que levou ao desvio das intenções da tripulação ou dos requisitos situacionais, tais como políticas organizacionais, regulamentos e de procedimentos padrão operacionais (SOP) em vigor para a operação em análise.

The possibility of having guaranteed the extraction of voice data from the CVR equipment installed on board it was performed an analysis of human performance where it was found that the crew coordination before, during and after the event complied with the indicated in CRM parameters allowing the effective use of all human resources in the cockpit, hardware and information available to pilots to ensure the safety and efficiency of flight operations.

However, given the encountered conditions, it is considered that the reduction of human error in this assessment might be defined as an act or omission that led to the deviation of the intentions of the crew or situational requirements, such as organizational policies, regulations and standard operating procedures (SOP) in place for the operation under analysis.

2.1. Metodologia utilizada | Used methodology

O parágrafo referente à análise deste relatório final apresentará as evidências relevantes, resultantes da saída de pista com o Airbus A330 do operador TAP, durante a rolagem e volta de inversão para alinhar na pista do Aeroporto Internacional de Belém.

Na análise efetuada foram tidos em conta a leitura do CVR e as entrevistas realizadas à tripulação após o incidente, bem como a leitura de parâmetros que foi efetuada com base na aplicação AGS. Foram também efetuadas análises com base nos vestígios deixados através das fotografias existentes, e a comparação com as informações recolhidas na entrevista com a tripulação técnica.

Foram utilizados valores aproximados destes parâmetros, com um intervalo mínimo de leitura de 1 segundo e arredondamento de uma casa decimal. No registo temporal dos acontecimentos foram utilizadas as horas gravadas no avião.

The paragraph concerning the analysis of this final report will present relevant evidence, resulting from the runway excursion with the TAP operator Airbus A330, during taxiing and inversion turn to line up on the runway of Belém International Airport.

In the performed analysis were taken into account the CVR reading and the crew interview after the incident, as well as reading parameters which was executed on AGS application. They were also carried out analyzes based on traces left by the existing photographs, and compared with information collected in the crew interviews.

Approximate values of these parameters were used, with a minimum of 1 second reading interval and rounding to one decimal. The time record of events were used the time recorded on the plane.

Parâmetros Parameters	Descrição Description	Unidades Units
GS	Velocidade terreno Ground speed	Kt
N11C	Potência N1 corrigida no motor 1 Corrected power N1 engine 1	%
N12C	Potência N2 corrigida no motor 2 Corrected power N1 engine 2	%
EPR1	<i>Engine Pressure Ratio</i> no motor 1 Engine Pressure Ratio engine 1	Razão Rate
EPR2	<i>Engine Pressure Ratio</i> no motor 2 Engine Pressure Ratio engine 2	Razão Rate
TLA1	Posição da manete do motor 1 Thust lever position engine 1	%
TLA2	Posição da manete do motor 2 Thust lever position engine 1	%
HEAD	Rumo Heading	Graus Degrees
STEERCC	Ângulo do comando da roda de nariz do lado do CM1 Steering handwheel CM1 side	Graus Degrees
NWSANG	Ângulo da roda de nariz em relação à sua posição neutra Nose wheel angle in relation to neutral position	Graus Degrees
BRAKE_LPA	Ângulo de posição do pedal do travão esquerdo Left brake pedal position angle	Graus Degrees
BRAKE_RPA	Ângulo de posição do pedal do travão direito Right brake pedal position angle	Graus Degrees

Tabela | Table nº 7

Parâmetros utilizados na análise dos dados de voo | Used parameters in flight data analysis

2.2. Análise operacional | Operational analysis

2.2.1. Fase de preparação do voo | Flight preparation phase

Pelo risco inerente à manobra de rolagem na pista para alinhar e ao facto de se estar numa fase inicial da operação, foi dado dias antes do

Because of the risk inherent to the taxi on the runway for line up manoeuvre and the fact of being at an early stage of the operation, it was

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE | INCIDENT FINAL REPORT Nº 16/INCID/2014

voo, um briefing ao CM1 pelo Operador, acerca da manobra de volta de 180° na pista com a sugestão de reler toda a informação constante em FCOM e FCTM sobre o procedimento. Os procedimentos de volta de 180° na pista e as suas especificidades foram analisados antes do voo pela tripulação, tendo sido novamente abordados durante o *take-off briefing, cockpit preparation* e *taxi-out*.

Toda a documentação do processo do voo foi analisada por ambos os pilotos durante a fase de preparação de voo, tendo o NOTAM 10475/14, que refere a proibição da realização da manobra de volta de 180° na pista 06/24 fora das raquetes, sido interpretado como sendo referente à fase de aterragem e não de descolagem.

Nas 4 horas que antecederam o incidente, de acordo com a análise dos METAR's, verificou-se um período de chuva forte e três períodos de chuva fraca conforme referido no ponto 1.7 deste relatório, facto que foi por diversas vezes referido pela tripulação na rotação em BEL e nos momentos que antecederam o início da rolagem de saída.

2.2.2. Fase da rolagem | Taxi phase

É perceptível nas comunicações gravadas a preocupação do CM1 em realizar a manobra de volta de 180° na pista devido às condições meteorológicas e às condições de aderência da pista, que já teriam dificultado a manobra de rolagem na entrada à chegada a BEL.

O texto sublinhado corresponde às comunicações reais. O texto em itálico texto corresponde à tradução português-inglês e vice-versa.

Transcrição do CVR

23:02:00

CM2:

Portugal 035, autorização para rolagem

given by the operator a few days before the flight a briefing to CM1 about the 180° turn on the runway with the suggestion to re-read all the FCOM and FCTM information about the procedure. The 180° turn on the runway and their specific feature, were analyzed before the flight by the crew, and was again raised during the take-off briefing, cockpit preparation and taxi-out.

All flight process documentation was analyzed by both pilots during the flight preparation phase, having the NOTAM 10475/14, which refers to the prohibition of executing a 180° turn outside from turning pads on runway 06/24, being interpreted as referring to the landing phase instead of take-off.

Within 4 hours prior to the incident, according to METAR's analysis, there was a period of heavy rain and three periods of light rain as described in section 1.7 of this report, a fact that was repeatedly mentioned by the crew in rotation BEL and moments before the start taxi-out phase.

It is noticeable in the recorded communications the CM1's concern to perform the 180° turn on the runway due to weather conditions and the runway grip conditions, which would have made it difficult to taxi when arriving at BEL.

The underlined text corresponds to the real communications. The italic corresponds to the Portuguese-English translation and vice versa.

CVR transcription

23:02:00

CM2:

Portugal 035, request taxi clearance.

Torre:

Portugal 035, autorizada a rolagem, via Bravo, pista 02. Depois disso, backtrack para a cabeceira 06, Portugal 035.

CM2:

Copiado. Via Bravo, pista 02 e backtrack para o ponto de espera pista 06, cabeceira da pista 06, Air Portugal 035.

23:05:00

Torre:

Portugal 035. Tenho um tráfego na final da pista 06, a 3 milhas. Mantenha posição 100 metros antes da pista 06.

CM2:

Ok, copiado o tráfego, e manter posição 100 metros ante da interseção da pista, Portugal 035.

23:09:16

Tower:

Portugal 035, autorizado a entrar na pista 24, direto para a cabeceira da pista 06, Portugal 035.

CM2:

Copiado, autorizado a entrar na pista 24, para a cabeceira da pista 06, Portugal 035.

23:17:31

CM2:

Torre, o Tap 035.

Tower:

Portugal 035, autorizado a descolar, pista 06, vento 090/5 Kt.

CM1:

Torre é o Tap 035. O aeroporto, feche o aeroporto, nós saímos fora da pista. Pode avisar o pushback se consegue vir aqui tirar o avião.

TORRE:

Confirme, não entendi.

CM1:

A pista, feche o aeroporto, o avião está fora da pista.

Tower:

Portugal 035, clear taxi, via Bravo taxiway, runway 02. After that, backtrack to threshold 06, Portugal 035.

CM2:

Copy. Via Bravo, runway 02 and backtrack to holding point runway 06, threshold runway 06, Air Portugal 035.

23:05:00

Tower:

Portugal 035. I have a traffic on final runway 06, 3 miles out. Maintain position 100 meters before runway 06.

CM2:

Ok, copy traffic, and maintain position 100 meters before the intersection for runway, Portugal 035.

23:09:16

Tower:

Portugal 035, clear to entry runway 24, direct to threshold runway 06, Portugal 035.

CM2:

Copy, clear to entry runway 24, to threshold runway 06, Portugal 035.

23:17:31

CM2:

Tower, this is Tap 035.

Tower:

Portugal 035, clear for take-off, runway 06, wind 090/5 Kt.

CM1:

Tower this is Tap 035. The airport, close the airport, we overrun the runway. Can you advise the pushback if he can come here remove the airplane.

Tower:

Confirm, I did not understand.

CM1:

The runway, close the airport, the airplane is out of the runway.

TORRE:

Ok.

O CM1 deu indicação à SCC de que o ruído ouvido durante a manobra de volta de 180° na pista, após a aterragem e rolagem de entrada à chegada a BEL, seria novamente sentido na rolagem de saída.

A manobra de rolagem de saída realizada pelo CM1 foi de acordo com o FCAP (*Flight crew airline policy*) do operador.

Após a manobra de reboque da aeronave, do Stand 06, foi recebida a *taxi clearance* para abandonar o APRON 4 via *taxiway* B, entrar na pista 02 e executar o *backtrack* na pista 06, apesar da informação mostrada no NOTAM 10475/14 conforme indicado no ponto 1.18 deste relatório.

De forma a melhorar a visibilidade do cockpit para o exterior, o CM1 eleva a altura da sua cadeira momentos antes de iniciar a manobra, e solicita ao CM2 que ligue as luzes de aterragem. (Os olhos dos pilotos estão a 5,8 m do solo, o que provoca um ângulo morto de visão em frente de 16 m).

Tower:

OK.

The CM1 stated to the SCC that the noise heard during the 180° turn on runway after landing and taxi-in on arrival at BEL, would again be sensed during taxi-out.

The taxi-out manoeuvre was performed by the CM1 according to the operator's FCAP (*Flight Crew Airline Policy*).

After the pushback manoeuvre, from stand 06, the taxi clearance was obtained to leave Apron 4 via taxiway B, enter runway 02 and perform backtrack on runway 06, despite the information shown in the NOTAM 10475/14 as indicated in point 1.18 of this report.

In order to improve cockpit visibility to the outside, the CM1 raises his seat height before starting the maneuver and asks the CM2 to turn on the landing light. (The pilots eyes are 5,8 m above the ground, which causes a front view dead angle of 16 m).

2.2.3. Fase da manobra de volta de 180 graus na pista | 180 degree turn manoeuvre phase

A manobra de volta de 180° na pista foi iniciada às 23:16:46, com a aeronave à direita do eixo da pista na direção de 250°, seguindo-se uma volta à esquerda para a direção de 221° (ângulo de divergência aproximado de 024° em relação ao QFU da pista de 245°). A velocidade de rolagem máxima registada durante esta fase da manobra foi de 5 Kt. A aplicação dos pedais dos travões foi simétrica, 10° do lado Esq. e 10° do lado Dto. Durante a realização da manobra verificou-se uma comunicação eficaz e assertiva entre os pilotos, com verbalização das ações e coordenação/confirmação de valores (*heading, thrust, ground speed*) recomendados nos manuais técnicos.

23:17:03 – Início da volta á direita (direção 221°; 31,5% N1; 25,9% N2; 4 kt GS).

The 180° turn on the runway manoeuvre was started at 23:26:46, being the aircraft on the right of the runway centreline on heading 250°, following a left turn to heading 221° (approximate angle of divergence of 024° to runway QFU of 245°). The maximum registered taxi speed during this phase of maneuvering was 5 Kt. The brakes were symmetrically applied, 10° on the left, 10° on the right. During the maneuver there was effective and assertive communication among pilots with verbalization of actions and coordination/confirmation of values (*heading, thrust, ground speed*) recommended in the technical manuals.

23:17:03 – Starting right turn (heading 221°; 31,5% N1; 25,9% N2; 4 kt GS).

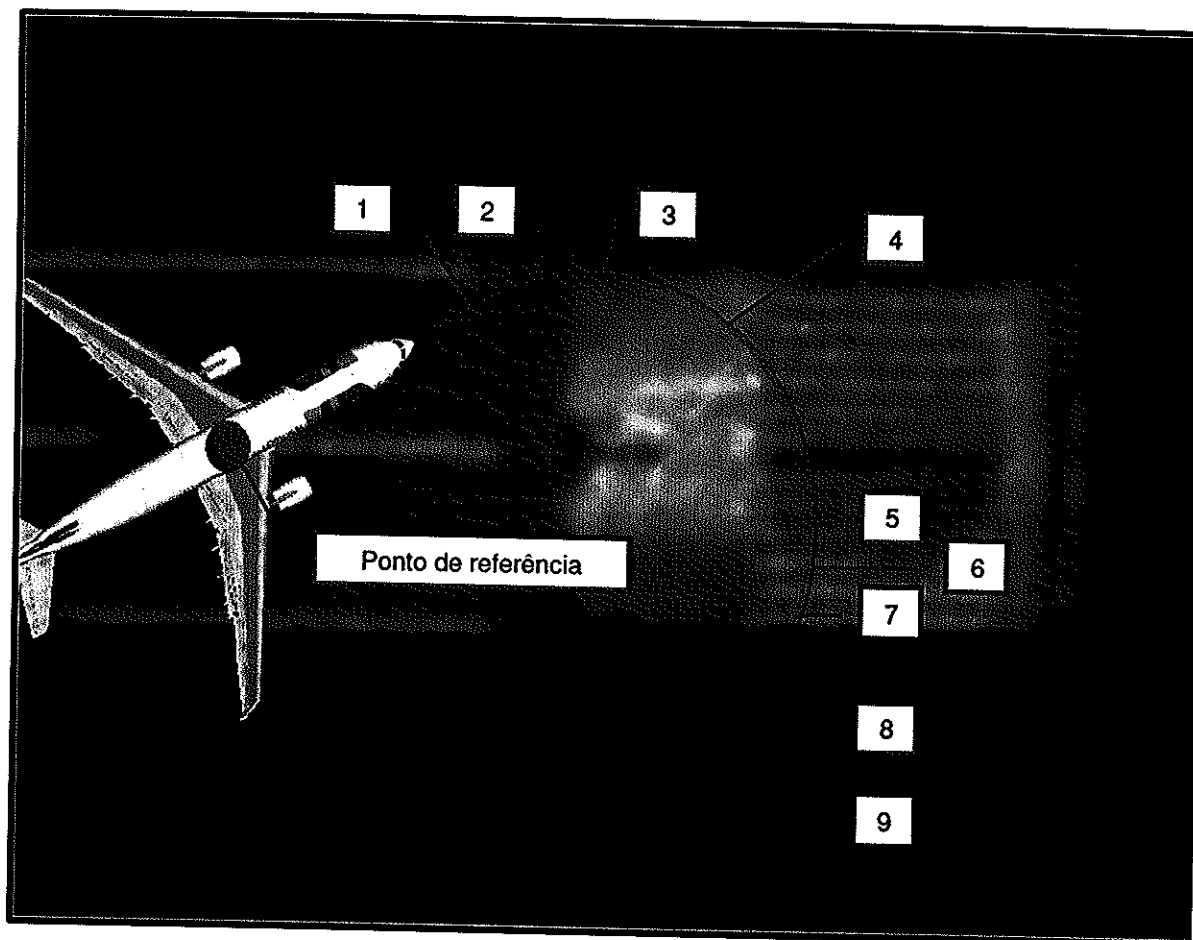


Figura | Picture nº 23

Trajetória aproximada da aeronave e ponto de referência | Approximate trajectory of the aircraft and the reference point

1- 23:17:04 Com a aeronave a aproximar-se da extremidade lateral direita da pista 06, foi dado início à volta 180° com uma velocidade de rolagem de 4 kt. A potência N1 nos motores ENG1/ENG2 era de 31.5%/25.9%, começando a ser aumentada neste instante. Aplicação de travões assimétricos, 18° lado Esq. e 7° lado Dto..

2- 23:17:08 O ângulo de volta de 75.0° foi alcançado. Durante toda a volta, o ângulo máximo do trem de nariz foi de 73.1° em relação à sua posição neutra. Aplicação de travões assimétricos, 21° lado Esq. e 4° lado Dto..

3- 23:17:10 *Engine Pressure Ratio* máximo durante a volta de 1.06 no motor esquerdo. A potência N1 nos dois motores era de 49.5/37.0%. Aplicação de travões assimétricos, 21° lado Esq. e 4° lado Dto..

1- 23:17:04 With the aircraft approaching the right edge of runway 06, it was initiated the 180° turn with 4 kt of ground speed. The N1 power in engines ENG1/ENG2 was 31.5%/25.9%, beginning to be increased at that moment. Asymmetric brakes application, 18° left side and 7° right side.

2- 23:17:08 The turning angle of 75.0° was achieved. During all the turn, the nose wheel maximum angle in relation to the neutral position was 73.1°. Asymmetric brakes application, 21° left side and 4° right side.

3- 23:17:10 Maximum Engine Pressure Ratio during the turn of 1.06 on left engine. The N1 power on both engines was 49.5/37.0%. Asymmetric brakes application, 21° left side and 4° right side.

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE | INCIDENT FINAL REPORT Nº 16/INCID/2014

4- 23:17:16 Velocidade de rolagem indicada de 6 kt e potência N1 nos dois motores de 55.0% e 36.9%, não tendo existido uma correspondência direta entre o aumento da potência e a variação da velocidade de rolagem comparativamente ao ponto 1, o que indicia o início da derrapagem. Aplicação de travões assimétricos, 10º lado Esq. e 2º lado Dto..

Quando as rodas do trem de nariz atingem as marcas de cabeceira da pista 06, o ruído originado pela derrapagem dificultou a comunicação entre os pilotos.

5- 23:17:24 A potência N1 máxima nos dois motores foi alcançada, com um valor de 59.0%/39.8%. Aplicação de travões assimétricos, 10º lado Esq. e 3º lado Dto..

Com um elevado nível de ruído no cockpit, o CM1 questiona o CM2, que se encontrava numa posição mais favorável para fazer a avaliação da posição da aeronave, se na sua opinião ainda haveria espaço para continuar a manobra.

6- 23:17:25 A velocidade de rolagem máxima registada durante a volta foi de 13 nós, tendo sido alcançada 1 segundo antes da saída de pista e da colocação da potência dos motores em *IDLE* (sem tração). Aplicação de travões assimétricos, 0º lado Esq. e 23º lado Dto.

O CM2 tem a percepção de que não vai ser possível realizar a manobra e avisa o CM1, que devido ao elevado nível de ruído não terá ouvido o aviso.

7- 23:17:26 As rodas do trem de nariz da aeronave saem de pista, e as manetes de potência são colocadas em *IDLE*. Aplicação de travões assimétricos, 0º lado Esq. e 43º lado Dto..

Devido ao elevado nível de ruído no cockpit o CM1 apercebe-se, através de linguagem não verbal utilizada pelo CM2, de que já não haveria espaço para realizar a manobra.

8- 23:17:29 A velocidade de rolagem de 13 kt começou a diminuir, com aplicação de travões. Aplicação de travões assimétricos, 1º lado Esq. e 41º lado Dto..

4- 23:17:16 Indicated ground speed of 6 kt and N1 power on both engines of 55.0% and 36.9%, having not been a direct correlation between the power increase and the speed variation compared to the ground speed of point 1, which indicates the start of the skidding. Asymmetric brakes application, 10º left side and 2º right side.

When the nose landing gear wheels reached the threshold marks of runway 06, the noise created by the skidding difficult the communication between both pilots.

5- 23:17:24 It was reached the maximum N1 engine power on both engines, with a value of 59.0%/39.8%. Asymmetric brakes application, 10º left side and 3º right side.

With a high level of noise in the cockpit, the CM1 questions the CM2, which was in a better position to make an assessment of the aircraft position, if in his opinion there would still be further space for the maneuver.

6- 23:17:25 The maximum registered rolling speed during the turn was 13 kt, being reached 1 second before the runway excursion and setting engines power to *IDLE* (no thrust). Asymmetric brakes application, 0º left side and 23º right side.

The CM2 has the perception that it will not be possible to maneuver and warns the CM1, which due to the high noise level will not have heard the warning.

7- 23:17:26 The nose landing gear whels overrun the runway and engine thrust levers are set to *IDLE*. Asymmetric brakes application, 0º left side and 43º right side.

Due to the high level of noise in the cockpit the CM1 realizes, through non-verbal communication used by the CM2, that there would be no space to perform the manoeuvre.

8- 23:17:29 The rolling speed of 13 kt started to reduce, with brakes application. Asymmetric brakes application, 1º left side and 41º right side.

9- 23:17:32 A aeronave ficou completamente imobilizada, com as rodas do trem de nariz desviadas em 67.7° em relação à sua posição neutra.

9- 23:17:32 The aircraft came to a full stop, with the nose wheel at 67.7° from its neutral position.

De seguida, a tripulação deu indicação ao ATC para encerrar o aeroporto, uma vez que não seria possível remover a aeronave da posição em que se encontrava.

Then the crew instructed the ATC to close the airport, since it would not be possible to remove the aircraft from the position it was in.

2.2.4. Fase da tomada de decisão de evacuar a aeronave | Decision to evacuate the aircraft phase

O CM1 solicita a presença da Supervisora de Cabina (SCC) informando-a do sucedido.

The CM1 ask for the presence of the Supervisor Cabin Crew (SCC) and informs her of the situation.

O travão de estacionamento da aeronave foi ativado às 23:18:20.

The parking brake was activated at 23:18:20.

O CM1 realizou um discurso aos passageiros, dando informação da saída de pista, tendo delegado no CM2 o arranque do APU e corte de motores.

The CM1 held a speech to passengers, giving them the runway excursion information, and delegated to the CM2 starting of APU and engines switch off.

O CM1 informou a SCC que já tinha sido solicitada escada e autocarro para proceder ao desembarque de passageiros pela porta 4L.

The CM1 informed the SCC that is has already been requested a ladder and a bus to proceed to passengers disembark by door 4L.

Foi dada a ordem de portas em *disarmed* pela SCC.

The SCC gave the order to set doors in disarmed.

A SCC comunicou aos passageiros que iriam desembarcar pela porta 4L, com toda a bagagem de mão e em grupos de 4.

The SCC informed the passengers that they would disembark by door 4L, with all hand luggage and in groups of 4.

O desembarque ocorreu por escada.

The disembark occurred though a ladder.



Figura | Picture nº 24

2.2.5. Comunicação com o Controlo Tráfego Aéreo | Communication with Air Traffic Controller

A comunicação gravada no dispositivo de bordo CVR, deixou transparecer que a comunicação com o ATC, ocorrida após o desfecho do incidente, não cumpriu os parâmetros consignados no Anexo 10 da ICAO. Demonstra que a mensagem não foi claramente entendida pelas partes durante a fase após o incidente, nomeadamente as instruções bem como as informações passadas para o ATC.

Embora não tenha tido qualquer influência sobre os acontecimentos neste incidente, destaca que os serviços de tráfego do aeroporto de Belém devem primar por cumprir a fraseologia ICAO, bem como estarem preparados para obter informações precisas sobre a natureza do problema a ser transmitido entre a aeronave e o ATC.

The communication recorded in the onboard CVR device, hinted that the communication with ATC, which occurred after the end of the incident, did not meet the parameters set out in Annex 10 of ICAO. . It shows that the message was not clearly understood by the parties during the stage after the incident, including the instructions and the information passed to the ATC.

Although it has not had any influence on the events of this incident, it highlights that traffic services from Belém airport must excel to fulfill the ICAO phraseology and be prepared to obtain accurate information about the nature of the problem being transmitted between the aircraft and ATC.

É possível que as diferenças entre a linguagem técnica utilizada, tenha contribuído para uma transmissão menos correta na difusão da mensagem.

O texto sublinhado corresponde às comunicações reais. O texto em *itálico* corresponde à tradução português-inglês e vice-versa.

Transcrição do CVR

23:17:31

CM2:

Torre, o Portugal 035.

Torre:

Portugal 035, autorizado a descolar, pista 06, vento 090/5 Kt.

CM1:

Torre é o Tap 035. O aeroporto, feche o aeroporto, nós saímos fora da pista. Pode avisar o pushback se consegue vir aqui tirar o avião.

TORRE:

Confirme, não entendi.

CM1:

A pista, feche o aeroporto, o avião está fora da pista.

TORRE:

Ok.

It is possible that the differences between the technical languages used, has contributed to a less correct transmission in the diffusion of the message.

The underlined text corresponds to the real communications. The *italic* corresponds to the Portuguese-English translation and vice versa.

CVR transcription

23:17:31

CM2:

Tower, this is Portugal 035.

Tower:

Portugal 035, clear for take-off, runway 06, wind 090/5 Kt.

CM1:

Tower this is Tap 035. The airport, close the airport, we overrun the runway. Can you advise the pushback if he can come here remove the airplane.

Tower:

Confirm, I did not understand.

CM1:

The runway, close the airport, the airplane is out of the runway.

Tower:

OK.

2.3. Avaliação das características do aeroporto | Evaluation of airport characteristics

2.3.1. Características da pista 06 | Runway 06 characteristics

A pista 06 do aeroporto de Belém é uma pista em asfalto com uma área de 400 m de sulcos antes de cruzar com a pista 02/20.

Runway 06 of Belém airport is an asphalt runway with a area of 400 m of grooves before crossing runway 02/20.

É uma pista que fica facilmente contaminada com água acumulada em caso de chuvas fortes ou continuadas.

It's a runway that is easily contaminated with water accumulated in the event of heavy or continuous rain.

A aeronave precisa no mínimo de 42 m de raio de volta, sem margens de segurança, para efetuar uma volta de 180° na pista.

The aircraft needs at least 42 m radius, without safety margins, to make a 180° turn on the runway.

A pista tem uma largura de 45 m e não tem raquete de viragem, que de acordo com o anexo 14 da ICAO e do manual operacional do fabricante (Airbus), não cumpre com a margem de segurança de 4,5 ou 6 m, de distância em relação à parte de fora dos pneus à berma da pista, conforme a pista esteja seca ou molhada, para que seja possível fazer uma volta de 180° em segurança, para este tipo de aeronave (Airbus 330-200).

The runway has a width of 45 m and has no turning pad, which according to Annex 14 of ICAO and the manufacturer's operating manual (Airbus), does not comply with the safety margin of 4,5 or 6 m, distance in relation between the outside of the tires and the runway edge, as the runway is dry or wet, so it is possible to perform a safe 180° turn, for this type of aircraft (Airbus 330-200).

A aeronave fica parqueada na plataforma Nº 4 que é servida pelos caminhos de circulação C e D para ter acesso à pista 06.

The aircraft was parked on apron 4 which is served by taxiways C and D for accessing runway 06.

O caminho de circulação C tem uma largura de 18 metros. De acordo com a recomendação do Anexo 14 da ICAO, para este tipo de aeronave o mínimo de largura de um caminho de circulação deve ser de 23 metros.

The taxiway C has 18 m width. According with a recommendation of Annex 14 of ICAO, for this aircraft type, the minimum taxiway width should be 23 meter.

2.4. Comentários para o operador da aeronave | Comments to aircraft operator

2.4.1. Treino de simulador manobra 180° em pistas sem raquete | 180° turn on runway without turning pad simulator training

Constatou-se durante a investigação que o treino da manobra de volta de 180° em pistas sem raquete não faz parte das sessões de simulador como também ações de treino que englobem voltas apertadas com necessidade de adequação das técnicas recomendadas pelo fabricante nestas situações.

It was found during the investigation that the practice of 180° turn on runway without turning pad is not part of the simulator sessions as well as training actions covering tight turning with the need to adapt the techniques recommended by the manufacturer in these situations.

De acordo com o *Flight Crew Airline Policy* (FCAP) esta manobra só é executada mediante autorização do Chefe de Frota ou Piloto Chefe.

According to the *Flight Crew Airline Policy* (FCAP) this manoeuvre is only executed under the Chief Fleet or Chief Pilot authorization.

Sendo uma manobra que não é efetuada com regularidade o GPIAA recomenda ao operador TAP, (RS Nº 16 /2015) que inclua nos programas de simulador (*Recurrent training and checking*) o treino da manobra de volta de 180° em pista sem raquete.

As a not regularly performed maneuver the GPIAA recommends to TAP operator (RS Nº 16/2015) that includes in the simulator programs (*Recurrent training and checking*) the training of the 180° turn on runway without turning pad.

2.4.2. Treino de simulação para evacuações | Evacuation simulator training

No âmbito de um cenário de necessidade de evacuação rápida devido a um evento semelhante e/ou indicação de alarme de incendio numa descolagem abortada, será adequado que o operador considere que o processo de tomada de decisão de evacuação por parte do comandante, esteja devidamente regulada em SOP e devidamente considerada no seu programa de formação, sendo sempre necessário induzir às tripulações o equilíbrio entre a possibilidade das pessoas saírem feridas durante a ação de evacuação contra o risco da tomada de decisão de não proceder à evacuação da cabine. Não é o caso neste evento, dada a característica do incidente não contemplar a necessidade de uma tomada de decisão precipitada por parte da tripulação. No entanto, considera-se fundamental simular em exercício as ações necessárias em situações de uma aterragem com configurações anormais e consequente saída de pista, e descolagens abortadas (RTO) que face à severidade incluam a evacuação como uma consideração, dependendo da condição da falha ocorrida, da velocidade de rejeição e subseqüente condições do trem/travões, e outros sistemas. Convém assim, o operador enfatizar perante as suas tripulações de voo que, a decisão de evacuar a cabine não deve ser uma “reação instintiva”.

Within the scenario of necessity for a rapid evacuation due to a similar event and/or fire alarm indication in a rejected take-off, it is appropriate that the operator considers that the commander's decision making process for evacuation, is properly regulated in SOP and duly considered in its training program, being always necessary to induce the crews the balance between the possibility of people getting injured during the evacuation action against the risk of decision making not to evacuate the cabin. It is not the case in this event, given the characteristic of the incident does not address the need for a precipitated decision making by the crew. However, it is fundamental to simulate in drills the necessary actions in situations of abnormal landings with runway excursion and rejected take-offs (RTO) that faced to the severity include evacuation as a consideration, depending on condition of the occurred failure, rejected speed and subsequent gear/brakes and other systems conditions. It is therefore appropriate, that the operator emphasize to their flight crews, the decision to evacuate the cabin should not be an "instinctive reaction".

2.4.3. Fatores que contribuem para o êxito de uma evacuação de cabine |

Factors contributing for a successful cabin evacuation

Há muitos fatores que contribuem para o êxito da evacuação bem-sucedida de uma aeronave:

- O conhecimento técnico da tripulação. Isso inclui instrução, experiência e comportamento;
- O desenho da aeronave e a configuração da cabine;
- O ambiente dentro e fora da aeronave (por exemplo, a presença de fumo, fogo, a iluminação da cabine e as condições exteriores);
- O comportamento dos passageiros, sua idade, nível de aptidão e motivação.

Durante uma emergência é essencial que a tripulação de cabine seja capaz de aplicar os seus conhecimentos dos procedimentos e rapidamente adaptar-se à situação.

No caso de uma situação de risco de vida a bordo da aeronave, é essencial que a aeronave seja evacuada rapidamente e eficientemente para aumentar as hipóteses de sobrevivência dos ocupantes.

There are many factors contributing for a successful aircraft cabin evacuation:

- Crew technical knowledge. This includes instruction, experience and behaviour;
- Aircraft design and configuration;
- environment inside and outside the aircraft (for instance, smoke, fire, cabin illumination and external conditions);
- The passenger behavior, their age, level of fitness and motivation.

During an emergency it is essential that the cabin crew is able to apply their knowledge of the procedures and quickly adapt to the situation.

In the case of a life-threatening situation on board the aircraft, it is essential that the aircraft is evacuated quickly and efficiently to increase the occupants survival chances.

2.5. Fatores humanos | Human factors

Geralmente este tipo de Incidentes, saídas de pista em rolagem, são o resultado de uma cadeia de eventos sustentada por certas condições e causas básicas. A interação das pessoas envolvidas desempenha um papel especial. Durante a análise desta saída de pista na manobra de volta de 180°, um dos aspetos chave foi a interação entre o controlador de tráfego Aéreo na posição Torre (*ground*) e a tripulação da aeronave. As outras aeronaves que estariam no circuito para aproximação ou já a rolar no solo, considera-se que, não tiveram qualquer influência direta ou indireta na ocorrência.

Usually these kinds of incidents, runway excursions, are the result of a chain of events supported by certain conditions and basic causes. The interaction of the people involved plays a special role. During the analysis of this runway excursion during the 180°, one of the key aspects was the interaction between the Air Traffic Controller in the tower position (*ground*) and the crew members. The other aircraft in the circuit to approach or rolling on the ground are not to have any direct or indirect influence on the occurrence.

Uma análise de erro das ações de todos os envolvidos demonstrou que, a tripulação do A330 aceitou as instruções dadas pelo controlador para o percurso de rolagem para alinhar na pista 06, não tendo sido levado em consideração o NOTAM 10475/14, em que refere, a proibição da realização da manobra de 180 graus (*turn on runway*) volta na pista 06/24 fora das raquetes de viragem (*turning pads*). Poder-se-á considerar um desvio do piloto, ou seja, uma tripulação não aderir a uma instrução ou ter desviado do procedimento estipulado, dado o Comandante do voo ser soberano nas ações que toma, podendo recusar e/ou alterar a instrução de acordo com a sua avaliação de risco. Acresce-se que, o desvio também poderá ser imputado ao Controlador de serviço pelas instruções de rolagem fornecidas não levarem em consideração a acumulação de água pela ocorrência de chuva moderada a forte na pista 06, apesar da informação mostrada no NOTAM 10475/14 conforme indicado no ponto 1.18.2 deste relatório.

A fim de deduzir as ações adequadas para evitar ocorrências semelhantes no futuro, a pergunta tem que ser respondida porquê este erro ocorreu e, não foi reconhecido e/ou previsto pelas pessoas envolvidas no tempo de preparação desta operação.

O GPIAA é da opinião de que os seguintes aspetos surgiram desta pergunta:

1. A tripulação do A330 nunca tinha experienciado uma volta de 180° naquela pista, sob as condições atmosféricas encontradas no dia do incidente. Para a tripulação, o desvio do cumprimento indicado no NOTAM em vigor, poderá ter sido induzido pela não compreensão do seu texto que também se aplicava à operação de descolagem, considerando que seria rotina de uma certa maneira esta operação ser confrontada com este tipo de instrução, por conseguinte, reconhecer que não seria um desvio de um procedimento padrão instituído. Durante a fase de preparação do voo, este procedimento de descolagem já tinha sido debatido entre a tripulação.

An error analysis of the actions of all those involved showed that the crew of the A330 has accepted the instructions of the controller for taxi route to runway 06, not taken into account the NOTAM 10475/14, in which it stated, the prohibition to execute 180 degrees turn on runway 06/24 outside of turning pads. This might be consider a pilot deviation, ie a crew did not adhere to an instruction or have deviated from the prescribed procedure, given the flight commander is sovereign in the actions it takes, may decline and/or change the instructions in accordance with its risk assessment. In addition, the deviation may also be attributed to the controller on duty for the instructions do not do not take into account the accumulation of water by the occurrence of moderate rain strong on the track 06, despite the information shown in the NOTAM 10475/14 as indicated in section 1.18.2 of this report.

In order to deduce the appropriate actions to prevent similar future occurrences, the question has to be answered why this error occurred and why was not recognized and/or foreseen by those involved during the time of preparation of this operation.

The GPIAA opinion is that the following aspects of this question arose:

1. The A330 crew never had experienced a 180° on that runway, under those atmospheric conditions found on the day of the incident. For the crew, the deviation of the compliance mentioned in the NOTAM, may have been induced by the lack of understanding of that the text also applied to the take-off operation, whereas it would be routine in some way this operation to be confronted with this type of instruction, therefore recognize that there would be a deviation from the standard procedure established. During the pre-flight preparation, this takeoff procedure had been discussed by the crew.

2. O controlador da torre deu formalmente as instruções corretas, mas deveria ter-se auto corrigido, avisando a tripulação que esta manobra infringia o publicado no NOTAM, mesmo reconhecendo que seria a única para que a aeronave conseguisse descolar da pista em serviço. Mesmo que, o percurso de rolagem tenha sido previamente acordado antemão, ainda na fase de preparação do voo.

No entanto, o GPIAA é da opinião que a imprecisão na comunicação também não contribuiu para as partes envolvidas se entendessem de acordo com o preconizado pela ICAO. Não foi um erro único, simplesmente pequenas imprecisões que acrescentaram ao role dos fatores contributivos. O GPIAA é da opinião que a confiança com que a tripulação assumiu a manobra, bem como, o cuidado imputado para que a mesma fosse bem-sucedida, não se deveu ao desleixo e/ou improficiência da tripulação, mas sim, à avaliação do risco efetuada antes do início da operação que não acautelou as dificuldades apresentadas no aeródromo para que a operação com este tipo de aeronave fosse desenvolvida, apresentando um risco calculado como aceitável, potenciando o desvio às tripulações quando chamadas a tomar a decisão de operar nestas condições.

Considerando todos os factos apurados durante a coleta de matéria para o processo de investigação técnica, o GPIAA assume que as instruções dadas pelo ATC e aceites pela tripulação, bem como, o plano anteriormente traçado para a rolagem no solo deste tipo de aeronave no aeroporto de Belém, não tenham cumprido com as normas operacionais aprovadas pelos intervenientes envolvidos neste evento pelas Autoridades do país de ocorrência e no estrito cumprimento das avaliações técnicas efetuadas para a implementação da operação.

2. The tower controller formally gave the correct instructions, but should have corrected himself, warning the crew that this manoeuvre contravened the published in NOTAM, while recognizing that it would be the only one for which the aircraft could take off the runway in use. Even if the taxi route path has been agreed upon beforehand, still in the flight pre-preparation phase.

However, the GPIAA is of the opinion that the inaccuracies in communication has not contributed to the parties involved to understand according to the ICAO recommendations. It was not a single mistake, just minor inaccuracies which added the role of contributing factors. The GPIAA is of the opinion that the confidence with which the crew took over the maneuver, as well as the care accounted for it to be successful, not due to negligence and/or lack of proficiency, but rather the risk assessment performed before the start of operation that does not cautioned the difficulties presented at the aerodrome for the operation with this type of aircraft were developed, with an acceptable calculated risk, enhancing the crews diversion when called upon to take decision to operate under these conditions.

Considering all the established facts during the material collection for the technical investigation process, the GPIAA assumes that the instructions given by the ATC and accepted by the crew as well as the previously outlined plan for the taxiing of this type of aircraft at the Belém airport, have failed to comply with the operating rules approved by the actors involved in this event by the country of occurrence authorities and in strict compliance with the technical assessments made for the implementation of the operation.

As experiências realizadas durante a análise das gravações do CVR e comunicações de rádio no intuito da investigação de acidentes no passado, mostram que poucos dias após a ocorrência as pessoas envolvidas na ocorrência criam um cenário mental que pode desviar-se da situação real. Isso não significa que é consciente ou deliberadamente falso o testemunho. Neste caso em análise, somente foi possível ouvir os elementos da tripulação do A330, sendo o seu depoimento coincidente com a análise das comunicações do CVR. Não foi no entanto, possível, face às condicionalidades entre ambos os estados, de se ouvir os elementos que estiveram na Torre de Controlo, bem como, dos responsáveis aeroportuários do aeroporto de Belém, para que se tenha entendido nesta análise, as medidas de mitigação efetuadas para receber este tipo de operação nas infraestruturas do aeroporto de Belém.

The experiments carried out during the analysis of the CVR and radio communications recordings on previous accident investigation, show that a few days after the occurrence, the people involved in the occurrence, created a mental scenario that may deviate from the actual situation. This does not mean that it is consciously or deliberately false testimony. In this case, it was only possible to hear the A330 crew members, being their testimony coincident with the CVR communications. It was not yet possible, given the conditionalities between the two states, to hear the persons that were in the control tower, as well as the Belém airport accountable members, in order understand in this analysis, the mitigation measures made to receive this type of operation in Belém airport facilities.

2.5.1. Carga de trabalho | Workload

A carga de trabalho da tripulação do A330 envolvida não era anormalmente elevada cumprindo com o consignado para as tripulações de linha aérea pela ICAO e a EASA, relativamente aos tempos de trabalho instituídos. A tripulação não estava sob qualquer pressão particular de tempo, tendo somente como meta o cumprimento do horário para a saída de calços de acordo com o plano de voo ativo. Poder-se se à concluir que não estariam muito à vontade com a familiarização e condições locais do “*layout*” do aeródromo. Como as operações de voo foram principalmente conduzidas de acordo com as normas da ICAO, não houve incertezas significativas para todos os envolvidos que teriam resultado em qualquer carga de trabalho especial para a tripulação.

The workload of the A330 crew involved was not abnormally high, complying with the established for airline crews by ICAO and EASA, relating to duty times. The crew was not under any particular schedule pressure, and the only goal, was to comply with the timetable for the departure of blocks according to the active flight plan. It might be concluded that would not be very comfortable with the familiarity and local conditions of the airport layout. As flight operations were mainly conducted in accordance with ICAO standards, no significant uncertainties for everyone involved that would result in any particular workload for the crew.

Do que se conseguiu apurar, o controlador de serviço no período de tempo que antecedeu a ocorrência, não tinha tido qualquer período com uma intensidade de trabalho maior. Em comparação com o volume de tráfego que demanda o aeroporto de Belém, o controlador não teve que lidar com qualquer pico de tráfego, que tenha provocado uma perda de atenção e subsequente perda de conhecimento da situação. Como não foi possível obter as gravações das comunicações do serviço de tráfego aéreo, desconhecesse nesse período de tempo quais as ações efetuadas pelo controlador de serviço, desde que foi contactado pelo A330 e o minuto da ocorrência em análise. Para o GPIAA, pela falta de dados das ações executadas no aeroporto de Belém, não se torna evidente que nesta fase o controlador tinha ou não, quaisquer capacidades livres para a supervisão da execução das suas instruções às aeronaves que no momento eram de sua responsabilidade. No entanto, o GPIAA é da opinião que, tanto a tripulação como o controlador de serviço, a carga de trabalho imputada não era incomum, ou geralmente insegura.

Mas, a análise mostrou claramente que, nesta situação um desvio ou uma exceção à situação operacional padrão e/ou estipulada, não é apropriada podendo gerar eventos inseguros. Assim sendo, o GPIAA é da opinião de que o desvio consciente do sentido de procedimentos para o circuito de rolagem no solo para uma aeronave A330 no aeroporto de Belém, gerando incumprimentos das normas e boas práticas operacionais padrão, podem resultar numa situação de risco.

O GPIAA assume que, a tripulação do A330 não tenha registado mentalmente após ter recebido as instruções de "clearance", que a manobra de viragem apertada de 180° numa pista contaminada de 45 metros não fosse possível, planeando a manobra de acordo com os dados inserido no FCOM, no cumprimento escrupuloso da performance da aeronave.

As far as it was possible to ascertain, the air traffic controller in the time leading up to the occurrence, had not had any period of great workload. Compared to the volume of traffic demand at Belém Airport, the controller did not have to handle any traffic peak, which has led to the loss of attention and subsequent loss of situational awareness. . As it was not possible to obtain the recordings of the air traffic service communications, it is unknown on that duty period which the actions taken by the service controller, since it was contacted by the A330 and the minute of the occurrence in question. For the GPIAA, the lack of data of the taken actions at Belém airport, does not become evident that at this stage the controller had or not had, any free capacity for monitoring the implementation of its instructions to the aircraft at the time he was responsible. However, the GPIAA is of the opinion that both the crew and the duty controller, the imputed workload was not unusual, and generally unsafe.

But, the analysis clearly showed that in this situation a deviation or an exception to the standard operating situation and/or stipulated is not appropriate and may cause unsafe events. Thus, the GPIAA is of the opinion that the conscious deviation from the sense of procedures for taxi route for the A330 aircraft at the Belém airport, causing exceedances of standards and best operating practices can result in a hazardous situation.

The GPIAA assumes that, the A330 crew has not mentally registered after receiving the clearance instructions, that the tight 180° turn maneuver in a 45 meter contaminated runway was not possible, planning the maneuver according to the data inserted in FCOM, in strict compliance with the aircraft performance.

Da análise superficial de fatores humanos da sequência de eventos a bordo da aeronave A330, revelou que a tripulação já teria manifestado o desconforto pela execução da manobra ainda na fase de preparação do voo, onde após ter recebido as instruções de rolagem (*clearance*) do controlador é perceptível que a carga de trabalho no cockpit se intensificou, para a preparação pormenorizada da operação de volta que pelas condições do momento mantinha a tripulação num estado de “*stress*” elevado. Presumivelmente, nenhum membro da tripulação do A330 fez reconhecer o seu desconforto ao controlador de serviço, por causa de um sentimento de que seriam os únicos a rolar na pista, não tendo qualquer pressão para expedir a manobra, pensando por isso, que teriam mais que tempo para que a mesma se desenrolasse segura de acordo com a planificação prévia.

Superficial human factors analysis of the sequence of events on board the A330, revealed that the crew would have expressed discomfort for executing the maneuver even in the preparation flight phase, where after receiving the taxi instructions (*clearance*) from the controller is noticeable that the workload in the cockpit intensified, to the detailed preparation of the turning operation which kept the crew in a state of high “*stress*” due to the current conditions. Presumably, no member of the A330 crew did acknowledge their discomfort to the duty controller, because of a feeling that would be the only ones to taxi on the runway, not having any pressure to expedite, thinking so, they would have more than time so that it would unveil safe according to the prior planning.

2.6. Defesas | Defenses

Defesas são medidas para proteger um sistema contra as consequências de falhas técnicas ou humanas. O GPIAA é da opinião de que um mecanismo que teria impedido esta saída de pista pela aeronave A330, é a adesão dos intervenientes do aeroporto de Belém e o operador de Procedimentos Operacionais Padrão para uma operação com este cariz (SOP).

Defenses are measures to protect a system against the consequences of technical or human failure. The GPIAA is of the opinion that a mechanism that would have prevented this runway excursion by the A330, is the adherence is the adherence of interveners from Belém airport and the operator to Standard Operating Procedures for an operation with this nature (SOP).

Os seguintes SOP’s teriam sido de importância:

The following SOP’s would have been of importance:

Adesão a procedimentos de rolagem para a pista de acordo com o “*layout*”

Adherence to taxi procedures for the runway according to layout

O operador do aeroporto e o prestador de serviços de tráfego aéreo deveriam ter acordado um protocolo operacional para a manobra de rolagem para a pista de serviço de acordo com as normas e o *layout* disponível – Portanto deveria ter-se constituído uma SOP. A instrução para a aeronave A330 entrar na pista e efetuar rolagem de “*backtrack*” foi um desvio consciente dos procedimentos de uma SOP.

The airport operator and the air traffic service provider should have agreed an operating protocol for taxi maneuver to the runway in use in accordance with the rules and the available layout - So should have been constituted a SOP. The instruction to the A330 to enter the runway and perform a “*backtrack*” was a conscious deviation from the procedures of a SOP.

A instrução para a aeronave A330 entrar na pista e efetuar rolagem de “backtrack” foi um desvio consciente dos procedimentos de uma SOP. Esta instrução foi dada pelo facto de o caminho de circulação (TWY) C não ter a largura de acordo com a categoria da aeronave, onde permitiria o acesso à cabeceira da pista 06, evitando a manobra de viragem apertada de 180°. Em termos de orientação para o serviço do controlador e para a própria tripulação do voo, foi aceite que o desvio fosse validado em prol da facilitação da operação. O desvio das boas práticas da SOP existente, não ocorreu de uma situação *ad hoc*, mas sim de uma situação pré-acordada.

O GPIAA é da opinião que, devido à posição geográfica das pistas e do resultado das ligações dos caminhos de circulação que as servem, face à categoria dos mesmos de acordo com o anexo 14 da ICAO, operações de “backtrack” para a pista onde não exista raquete de viragem (*turn pad*) devem em geral serem evitadas neste aeroporto, devendo existir procedimentos especiais para a rolagem no caminho de circulação (TWY) D de acesso à pista 06 com aeronaves do código E e F.

Sinais, marcas e equipamentos técnicos

Na altura, o aeroporto de Belém não estava equipado com iluminação de eixo de pista nem com marcas de auxílio à volta na cabeceira da pista pela não existência de uma raquete de viragem (*turn pad*) na pista 06 ou outras marcas ou sinais que ajudem a prevenir saídas de pista nas manobras de 180°. O GPIAA é no entanto, da opinião de que, neste caso, essa marcas ou sinais teriam impedido o insucesso da manobra, permitindo à tripulação gerir melhor a pouca folga disponível que tinham no raio de viragem, nas condições a que estavam sujeitos no dia do evento.

A monotorização do piso da pista quanto à acumulação de água e borracha na zona da cabeceira, teria permitido uma maior aderência dos pneus, evitando a derrapagem e consequente saída de pista.

This instruction was given by the fact that the taxiway C did not have the width in accordance with the category of the aircraft, which allow access to the threshold of runway 06, preventing a tight 180° turn. In terms of guidance for the duty controller and the own flight crew, it was accepted that the deviation was validated for the sake of facilitating the operation. The deviation of the good practices of an existing SOP did not occurred as an *ad hoc* situation, but a pre-agreed situation.

The GPIAA is of the opinion that due to the geographical position of the runways and the outcome of the connecting taxiways that serve them, faced to the category thereof in accordance with Annex 14 of ICAO, backtrack operations to a runway with no turning pad should generally be avoided at this airport and there should be a special procedures to taxi via the taxiway (TWY) D, accessing runway 06, for code E and F aircrafts.

Signal, marks and technical equipment

At the time the Belém airport was not equipped with centerline lights or aiding marks to turn at threshold by the lack of a turning pad on runway 06, or other markings or signs to help prevent runway excursions in 180° turns. The GPIAA is however of the opinion that in this case this marks or signs would have prevented the failure of the maneuver, allowing the crew to better manage the little available slack they had in turning radius, the conditions to which they were subjected in the day of the event.

Monitoring the runway pavement for accumulation of water and rubber in the threshold area, would have allowed a greater tire grip, preventing slippage and consequent excursion.

3. CONCLUSÕES | CONCLUSIONS

A partir das evidências disponíveis, as seguintes constatações são feitas em relação à saída de pista do Aeroporto de Belém, Brasil (SBBE), em 08 de Junho de 2014; e não deve ser lido como imputar culpas ou responsabilidades de qualquer organização ou indivíduo particular

From the available evidence, the following findings are made in relation to the runway excursion at Belém Airport, Brazil (SBBE), on June 8th, 2014; and should not be read as apportioning blame or liability of any organization or private individual

3.1. Factos Estabelecidos | Findings

1. A aeronave estava envolvida num voo de transporte de passageiros;
2. O Certificado de Revisão de Aeronavegabilidade da aeronave estava válido e todas as ações programadas de manutenção foram realizadas de acordo com o programa de manutenção e Aircraft Maintenance Manual;
3. O *Aircraft Technical Log Book* não tinha nenhum registo de limitação ou restrição para uma operação normal da aeronave;
4. A aeronave tinha sido carregada dentro dos limites;
5. A tripulação estava certificada, treinada e qualificada para o voo, de acordo com as normas vigentes. Ambos os membros da tripulação não tinham restrições ou limitações à operação;
6. Não havia nenhuma evidência de fatores fisiológicos afetando a performance da tripulação de voo;
7. A pista 06/24 tem uma largura de 45 metros;
8. O avião A330-200 precisa no mínimo de 42 metros, sem margem de segurança, para fazer uma volta de 180° na pista de acordo com o manual operacional FCOM do operador TAP;
1. The aircraft was involved in a passenger transport flight;
2. The aircraft's Airworthiness Review Certificate of aircraft was valid and all scheduled maintenance actions were performed in accordance with the maintenance program and Aircraft Maintenance Manual;
3. The Aircraft Technical Log Book had no record of limitation or restriction for a normal operation of the aircraft;
4. The aircraft was loaded within the limits;
5. The crew was duly certified, trained and qualified for the flight in accordance with current regulations. Both crew members had no restrictions or limitations on the operation;
6. There was no evidence of physiological factors affecting the performance of the flight crew;
7. The runway 06/24 has a width of 45 meters;
8. The A330-200 airplane requires a minimum of 42 meters, without safety margin, to perform a 180° on the runway in accordance with the FCOM operating manual of TAP operator;

- | | |
|--|--|
| 9. De acordo com a recomendação do anexo 14 da ICAO e do <i>Aircraft Characteristics - Airport and Maintenance Planning</i> do fabricante AIRBUS, as voltas de 180° numa dada pista devem manter uma margem de segurança de 4,5 m entre as rodas e as bermas das pistas; | 9. According to the recommendation of Annex 14 of ICAO and the <i>Aircraft Characteristics - Airport and Maintenance Planning</i> of AIRBUS manufacturer, 180° turns in a given runway must maintain a safety margin of 4,5 m between the wheels and the runway edges; |
| 10. A pista 06 não tem raquete de viragem; | 10. Runway 06 has no turning pad; |
| 11. A pista 06/24 não tem iluminação na linha central; | 11. Runway 06/24 has no centreline lights; |
| 12. A pista estava molhada de acordo com a investigação via CVR. | 12. The runway was wet according to the investigation via CVR; |
| 13. O NOTAM 10475/14 refere a proibição da realização da manobra de volta de 180° na pista 06/24 fora das raquetes de viragem. | 13. NOTAM 10475/14 refers to the prohibition of carrying out the 180° turn on runway maneuver out of turning pads on runway 06/24. |
| 14. As instruções de rolagem do ATC, não levaram em consideração a acumulação de água pela ocorrência de chuva moderada a forte na pista 06, apesar da informação mostrada no NOTAM 10475/14 conforme indicado no ponto 1.18.2 deste relatório. | 14. ATC taxi instructions did not take into account the water accumulation by the occurrence of moderate to strong rain on the runway 06, despite the information shown in the NOTAM 10475/14 as indicated in paragraph 1.18.2 of this report. |
| 15. A proibição da manobra de volta de 180° fora das raquetes de viragem encontrava-se estabelecida em NOTAM e CCI publicada em self-briefing, à data da ocorrência. | 15. The prohibition of 180° turn outside from turning pads maneuver was established in NOTAM and CCI published in self-briefing, at the date of occurrence. |
| 16. O Comandante tendo uma longa experiência na operação de voos para o Brasil, este foi o seu primeiro voo para o aeroporto de Belém. | 16. The Commander has a long experience in the operation of flights to Brazil, this was his first flight to the Belém airport. |
| 17. O Comandante referiu que interpretou o NOTAM (DO NOT PERFORM RETURN OUTSIDE THE TURN-AROUND AREA) como sendo referente à fase de aterragem e não de descolagem. | 17. The Commander said that he interpreted the NOTAM (DO NOT PERFORM THE RETURN OUTSIDE TURN-AROUND AREA) as referring to the landing phase and not take-off. |
| 18. A manobra de volta de 180° foi efetuada na cabeceira da pista 06, na zona de menor aderência, por cima das marcas de cabeceira e de noite. | 18. The 180° turn manoeuvre was executed on the threshold of runway 06, in the area of lower grip, on top of threshold markings and at night. |

3.2. Causas do incidente | Causes

Baseado na análise do DFDR, a saída de pista que ocorreu durante a volta de 180° resultou da combinação de dois fatores principais:

- Má gestão da velocidade de manobra durante a volta.

A volta de 180° iniciou-se sem potência assimétrica estabelecida e com uma velocidade baixa (4 kt).

Durante a volta registou-se um aumento excessivo da potência em ambos os motores, com o motor Esq. a atingir 59% N1 e o motor Dto. 39,8% N1, com o consequente aumento de velocidade da aeronave para 13 nós.

- Inapropriada aplicação de travões durante a volta.

O travão do lado Esq. teve uma aplicação superior em relação ao travão do lado Dto. durante a volta de 180°, sendo uma manobra para o lado direito.

Based on DFDR analysis, the runway excursion that occurred during the 180° turn was the result of two main factors combination:

- Mismanagement of manoeuvring speed during the turn.

The 180° turn began without established asymmetrical power and at a low speed (4 kt).

During the turn there was an excessive increase in the power of both engines, with left engine reaching 59% N1 and the right engine 39.8% N1, with a consequent increase in aircraft speed up to 13 kt.

- Inappropriate brakes application during the turn.

The left brake had a higher application in relation to right brake during the 180° turn, being the manoeuvre to the right side.

3.3. Fatores contributivos | Contributing factors

- Estando publicado o NOTAM 10475/14 para o aeroporto de Belém, que proíbe as manobras de volta de 180° fora das raquetes de viragem, apesar da limitação ser não operacional, o ATC não devia ter dado instruções ao Comandante do voo para efetuar a rolagem (*backtrack*) na pista 06.

- O Comandante sabendo da existência deste NOTAM e da CCI da empresa, não devia ter acatado as instruções dadas pelo CTA. Sendo a primeira vez que operava neste aeroporto, com a pista contaminada (molhada) de noite numa pista sem iluminação na linha central, sem referências exteriores, sendo a margem máxima de erro no raio de volta de 3 metros.

- Being the NOTAM 10475/14 published to the Belém airport, which prohibits 180° turns out of turning pads maneuvers, despite the constraint is not operational, the ATC should not have instructed the flight commander to backtrack via runway 06.

- The commander knowing the existence of this NOTAM and the company's CCS, should not have complied with the instructions given by the ATC. Being the first time that he was operating at this airport, with contaminated runway (wet), at night, in a runway without centerline lights, without external references, being the maximum margin of error within about 3 meters.

- No *Flight Crew Operation Manual* (FCOM) do Operador TAP vem publicado um raio de volta de 42 metros sem margem de segurança para efetuar uma volta de 180° na pista, mas de acordo com as recomendações do anexo 14 da ICAO e do fabricante AIRBUS deve existir uma distância de segurança de 4,5 metros para cada lado entre a roda exterior do trem principal e a borda do pavimento.

- A manobra foi realizada de noite e a pista não tem iluminação na linha central e, estando os olhos dos pilotos a 5,8 m do solo, provoca um ângulo morto de visão em frente de cerca de 16 m.

- In the TAP Operator *Flight Crew Operation Manual* (FCOM) was published 42 meters turning radius without safety margin to make a 180° turn on the runway, but according to the recommendations of Annex 14 of ICAO and the AIRBUS manufacturer there must be a safety distance of 4.5 meters to each side between the outer main gear wheel and the edge of the pavement.

- The maneuver was performed at night and the runway has no centerline lights and, being the pilots eyes 5.8 m above the ground, causes a front dead angle of about 16 m.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA | SAFETY RECOMMENDATIONS

4.1. Medidas implementadas após o acidente | Implemented measures after the accident

4.1.1. TAP | TAP

O operador TAP depois do incidente efetuou um novo *Operational Risk Assessment*, agora com 23 medidas mitigadoras (o primeiro ORA tinha 10 medidas mitigadoras) em que implementa as seguintes medidas para aumentar a segurança no aeroporto de Belém:

- Definir experiência mínima/critérios para nomeação de Comandantes;
- A área operacional definiu como velocidade máxima de táxi de 5 nós para reduzir o potencial de *skidding* para ser utilizada como referência nas operações no chão;
- Considerar Aeroporto de Cat B por "*unusual characteristics or performance limitations*";
- Não considerar descolagem/aterragem com itens que reduzam a capacidade de controlo direcional ou travagem da aeronave;
- Reforço da informação de proibição da volta de

After the incident the TAP operator made a new *Operational Risk Assessment*, now with 23 mitigation measures (the first ORA had 10 mitigation measures) where it implements the following measures to increase safety in Belém airport:

- Define a minimum experience/criteria for the assignment of Commanders;
- The operating area defined a maximum taxi speed of 5 kt to reduce the potential for skidding to be used as reference in ground operations;
- Consider Airport Cat B for "*unusual characteristics or performance limitations*";
- Do not consider take-off/landing with items that reduce the aircraft's directional control or braking capacity;
- Reinforcement of the 180° turn outside from

180° fora das raquetes face à hipótese à data, de interpretação dúbia observada na ocorrência em análise;

- Taxi no APRON 3, TWY C e D deve ser assistido pelo *Follow Me*;
- Não utilizar *reduce engine taxi*.

turning pads prohibition faced the hypothesis to date, of dubious interpretation observed the occurrence in question;

- Taxi in APRON 3, TWY C and D should be assisted by Follow Me;
- Do not use reduce engine taxi.

4.1.2. INFRAERO/Belém | INFRAERO/Belém

O operador aeroportuário INFRAERO/Belém implementou as seguintes medidas após o incidente:

- O Plano de Emergência e o Plano de Remoção de Aeronaves Acidentadas foram devidamente revistos e encaminhados à autoridade de aviação civil Brasileira (ANAC);
- Foi estabelecido um procedimento de *follow me* para as operações de saída do operador aéreo TAP, bem como foi firmado um acordo operacional entre a INFRAERO/Belém e a TAP;
- Foi realizada a revitalização da sinalização horizontal da pista 06/24;
- Foi realizada a implantação de *grooving*³ na pista 06/24;
- Foi feita manutenção aos serviços de sinalização vertical na área de movimento do aeroporto de SBBE;
- Foi ampliado o projeto de obras na pista 06/24 e *taxiways*, incluindo a construção de área de volta na cabeceira 06, com a execução da obra planejada para 2017.

The airport operator INFRAERO/Belém has implemented the following measures after the incident:

- The Emergency Response Plan and the Disabled Aircraft Removal Plan were properly reviewed and forwarded to the Brazilian Civil Aviation Authority (ANAC);
- A *follow me* procedure for TAP air operator departure operations has been established as well as an operating agreement has been signed between the INFRAERO/Belém and TAP;
- Revitalization of the markings of the runway 06/24 was performed;
- Grooving³ of the runway 06/24 was implemented;
- The vertical signalling services were maintained in the movement area of the SBBE airport;
- The construction project in runway 06/24 and taxiways was amplified, including the construction of a turning pad on threshold 06, with the implementation of the planned work for 2017.

³ São ranhuras cortadas na superfície da pista transversais à linha central do pavimento de modo a fazer uma contribuição para a drenagem e reduzir o nível de água acumulada como inundações do pavimento ou drenos. | Grooves are cuts in the runway surface transversely to the pavement centerline and make a contribution to drainage and reduce the level of standing water as the pavement floods or drains.

4.2. Recomendações de segurança | Safety recommendations

No âmbito desta investigação, foram emitidas sete recomendações de segurança.

De acordo com as disposições do Anexo 13 da ICAO, todas as recomendações de segurança listadas neste relatório são destinadas à autoridade do Estado competente, que tem de decidir sobre a profundidade em que estas recomendações devem ser implementadas. No entanto, qualquer agência, instituição ou indivíduo é convidada a esforçar-se para melhorar a segurança da aviação, no espírito das recomendações de segurança pronunciadas.

No Decreto-Lei sobre a Investigação de Acidentes de Aeronaves e incidentes graves (GPIAA), a legislação Portuguesa Dec-Lei nº 318/99 prevê o seguinte regulamento sobre a implementação: Art 27º: Recomendações de Segurança.

In the context of the investigation, seven safety recommendations were issued.

According to the provisions of Annex 13 of the ICAO, all safety recommendations listed in this report are intended for the supervisory authority of the competent state, which has to decide on the extent to which these recommendations are to be implemented. Nonetheless, any agency, establishment or individual is invited to strive to improve aviation safety in the spirit of the safety recommendations pronounced.

In the Decree on the Investigation of Aircraft Accidents and Serious Incidents (GPIAA), the Portuguese legislation D.L. 318/99 provides for the following regulation regarding implementation: Article 27º Safety recommendations.

RS Nº 06/2016

À TAP

Deve incluir nos programas de simulador (*recurrent training and checking*) o treino da manobra de volta de 180 ° em pistas sem raquete.

SR Nº 06/2016

To TAP

linclude in the simulator programs (*recurrent training and checking*) training in 180° turns without turning pads.

RS Nº 07/2016

À TAP

Incluir no FCOM as distâncias de raio de volta com os índices de segurança recomendados pelo anexo 14 da ICAO e pelo fabricante AIRBUS.

SR Nº 07/2016

To TAP

Include in the FCOM the turning radius distances with the safety levels recommended by Annex 14 of ICAO and the AIRBUS manufacturer.

RS Nº 08/2016

À INFRAERO

Integrar no seu plano de expansão o mais rapidamente possível a construção de uma raquete de viragem (*turn pad*) na cabeceira da pista 06 do Aeroporto Internacional de Belém, de acordo com as recomendações do anexo 14 da ICAO, de forma a aumentar os níveis de segurança da operação com a aeronave Airbus A330-200.

SR Nº 08/2016

To INFRAERO

Integrate in its expansion plan as soon as possible the construction of a turning pad, in runway 06 threshold at Belém International Airport according to the recommendations of Annex 14 of ICAO, to increase the operation safety levels with Airbus A330-200 aircraft.

RS Nº 09/2016

À INFRAERO

Integrar no seu programa de SMS um plano de verificação das medições de atrito e macro textura, bem como a remoção de borracha das pistas 06/24 e 02/20 do Aeroporto Internacional de Belém (SBBE) e apresentar os relatórios de medição exigidos pela resolução Nº 236, de 5 de junho de 2012, emitida pela ANAC Brasil.

SR Nº 09/2016

To INFRAERO

Integrate in its SMS program a verification plan for friction macro texture measurements and as well as rubber removal of runways 06/24 and 20/02 from Belém International Airport (SBBE) and to publish the measurement reports as required by resolution Nº 236, of 5th June 2012, issued by ANAC Brazil.

RS Nº 10/2016

À DECEA

Atualizar, incluindo mais informação na publicação AIP Brasil, sobre as características físicas do aeródromo, nomeadamente, largura, tipo e resistência do piso dos caminhos de circulação B/C/D/E/G/H/J/K, do Aeroporto Internacional de Belém (SBBE).

SR Nº 10/2016

To DECEA

Update, including more information on AIP Brazil, on the physical characteristics of the aerodrome, namely, width, type and pavement strength of taxiways B/C/D/E/G/H/J/K, of the Belém International Airport (SBBE).

RS Nº 11/2016

À ANAC Portugal e ANAC Brasil

A supervisão da correta interpretação e aplicação das recomendações contidas no presente relatório para garantir a eficácia e a melhoria da segurança aos operadores, deve ser acionada pela ANAC Portugal e Brasil de acordo.

SR Nº 11/2016

To ANAC Portugal and ANAC Brasil

The supervision of the correct interpretation and implementation of the recommendations contained in this report to ensure the effectiveness and improving the operator's safety should be activated by ANAC Portugal and Brazil under agreement.

RS Nº 12/2016

À ANAC Brasil

Em cooperação com a DECEA - Departamento de Controle do Espaço Aéreo do Brasil, responsáveis pela navegação aérea e prestadores de serviços de controlo, o operador aeroportuário Infraero – Brasil, e utilizadores do Aeroporto Internacional de Belém, devem realizar uma análise abrangente dos procedimentos operacionais e tomar todas as medidas necessárias para encontrar medidas adequadas para reduzir a complexidade e os riscos sistémicos.

SR Nº 12/2016

To ANAC Brazil

In cooperation with DECEA, responsible for air navigation and air traffic control service providers, the airport operator INFRAERO/Brazil, and users of Belém International Airport, should conduct a comprehensive analysis of operating procedures and take all necessary steps to find appropriate measures to reduce complexity and systemic risks.

ACRÓNIMOS | ACRONYMS

AAIB	Gabinete de investigação de acidentes aéreos Air Accidents Investigation Branch
AMM	Manual de Manutenção da aeronave Aircraft Maintenance Manual
ANAC	Autoridade Nacional da Aviação Civil Portuguese Civil Aviation Authority
AOC	Certificado de operador aéreo Air Operator Certificate
APU	Unidade de Potencia Auxiliar Auxiliary Power Unit
Art.º	Artigo Article
ATBL	Livro de Registo de Avarias Aircraft Technical Log Book
ATC	Controle de Tráfego Aéreo Air Traffic Control
ATIS	Serviço automático de informação terminal Automatic Terminal Information Service
ATS	Serviços de Tráfego Aéreo Air Traffic Services
BEL	Código IATA para Belém IATA code for Belem
BSCU	Unidade de Controle de Direção e Travagem Brake and Steering Control Unit
C	Centígrado Centigrade
CAA	Autoridade da aviação civil Civil Aviation Authority
CAT	Categoria Category
CCAP	Política da Companhia para Tripulantes de Cabine Cabin Crew Airline Policy
CCI	Informações da Companhia e Tripulação Crew and Company Information
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos Aeronautical Accidents Investigation and Prevention Center
CG	Centro de gravidade Centre of Gravity
CMDT	Comandante Commander
CM1	Tripulante 1 (sentado à esquerda) Crewmember 1 (left seat)
CM2	Tripulante 2 (sentado à direita) Crewmember 2 (right seat)
COA	Certificado de Operador Aéreo Air Operator Certificate
CRM	Gestão de recursos da tripulação Crew resource management

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE | INCIDENT FINAL REPORT Nº 16/INCID/2014

CVR	Registador áudio da cabine de pilotagem Cockpit Voice Recorder
DFDR	Registador de parâmetros de voo digital Digital Flight Data Recorder
Dto	Direito Right
Esq	Esquerdo Left
FCAP	Política Aérea Tripulação de Voo Flight Crew Airline Policy
FCOM	Manual dos pilotos de operação da aeronave Flight Crew Operating Manual
FCTM	Manual de treino dos pilotos Flight Crew Training Manual
FDM	Monitorização dos parâmetros de voo Flight Data Monitoring
FDP	Período de serviço de voo Flight Duty Period
FDR	Gravador de parâmetros de voo Flight Data Recorder
Fig	Figura Picture
FLT	Voo Flight
FT	Pés Feet
GPIAA	Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves Portuguese Civil Aviation Safety Investigation Authority
GS	Velocidade terrena Ground Speed
hPa	Hectopascal Hectopascal
IAS	Velocidade ar indicada Indicated Air speed
IATA	Associação internacional de Transporte Aéreo International Air Transport Association
IAW	Em conformidade com In Accordance With
ICAO	Organização da Aviação Civil Internacional International Civil Aviation Organisation
INCID	Incidente Incident
Kg	Quilogramas Kilograms
Kms	Quilómetros Kilometres
kt	Nós Knots
LIS	Código IATA para Lisboa IATA code for Lisbon
LTD	Limitado Limited
M	Metros Meters

Max	Máximo Maximum
MEL	Lista de Equipamento Mínimo Minimum Equipment List
MEP	Piloto de multi-motores Multi Engine Pilot
METAR	Informe meteorológico regular de aeródromo Meteorological Aerodrome Report
Min	Minuto Minute
MLG	Trem de aterragem principal Main Landing Gear
MOV	Manual de Operações de voo Flight operations manual
MSL	Nível médio do mar Mean Sea Level
MSN	Número de série do fabricante Manufacturer Serial Number
MTOW	Massa máxima de decolagem Maximum Take-Off Mass
NM	Milha Náutica Nautical Mile
NOTAM	Aviso aos aeronavegantes Notice to aircrew
NLG	Trem de aterragem de nariz Nose Landing Gear
Nº	Número Number
N1	Velocidade de rotação do compressor de baixa pressão Low Pressure Rotor Speed
N2	Velocidade de rotação do compressor de alta pressão High Pressure Rotor Speed
N/A	Não aplicável Not Applicable
OFF	Desligado
OM	Manual de Operações Operations Manual
OPS	Operações Operations
ORA	Avaliação de Risco Operacional Operational Risk Assessment
PA	Comunicações públicas Public Address
Pág	Página Page
PCN	Número de classificação do pavimento Pavement Classification Number
PF	Piloto aos comandos Pilot Flying
PM	Piloto monitor Pilot Monitor
P/N	Número identificação do componente Part Number
QAR	Registador de acesso rápido Quick Access Recorder

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE | INCIDENT FINAL REPORT Nº 16/INCID/2014

QFU	Direção magnética da pista em uso Magnetic direction of runway in use
QNH	Pressão atmosférica standard Standard Atmospheric Pressure
RWY	Pista de aterragem e descolagem Runway
SCC	Supervisora de Cabine Supervisor Cabin Crew
SEC	Segundo (s) Second (s)
SEP	Piloto de mono-motores Single Engine Pilot
S/N	Número de série do componente Serial Number
SOPs	Procedimentos operacionais padronizados Standard Operating Procedures
TAF	Previsão de aeródromo Aerodrome Forecast
TDZ	Zona de toque Touch Down Zone
THR	Soleira Threshold
TO	Descolagem Take-off
TSN	Tempo desde fabrico Time Since New
TSO	Período de tempo desde grande inspeção Time Since Overhaul
TWY	Caminho de circulação Taxiway
UTC	Tempo Universal Coordenado Universal Time Coordinated
VHF	Frequência muito alta Very High Frequency
WQAR	Wireless -Gravador de Acesso Rápido Wireless Ground Link - Quick Access Recorder
°	Graus Degrees

APÊNDICES | APPENDICES

1. Tabela de Perigos Identificados e Consequências do Aeroporto de Belém efetuada pelas entidades envolvidas na operação, encontrados antes do incidente.

2. Tabela de Perigos Identificados e Consequências do Aeroporto de Belém efectuada pelas entidades envolvidas na operação, encontrados depois do incidente.

3. CCI de Belém em vigor antes do incidente.

4. CCI de Belém depois do incidente.

5. Gravador de Dados de Voo Digital (DFDR).

1. Identified Hazard and Consequences Table of Belém Airport performed by entities involved in the operation, found before the incident.

1. Identified Hazard and Consequences Table of Belém Airport performed by entities involved in the operation, found after the incident.

3. Belém CCI in force before the incident.

4. Belém CCI in force after the incident.

5. Digital Flight Data Recorder (DFDR).

1. Tabela de Perigos Identificados e Consequências (antes do incidente) | Identified Hazard and Consequences Table (before the incidente)

Operation Type/ Activity	Generic Hazard	Specific Hazard	Unsafe Event	Consequence
Approach and landing in BEL with A330 aircraft (Daytime)	Reported RWY 06/24 inadequate pavement when contaminated or after moderate/heavy rain	Lower than predicted braking action on contaminated RWY	Deep landing	Runway excursion – Overrun
			Asymmetric thrust	Runway excursion – Veer Off
			Asymmetric braking	Runway excursion – Veer Off
		Lower than predicted braking action on contaminated RWY with crosswind	Landing after Bounced landing	Runway excursion – Overrun
			Crabbed landing	Runway excursion – Veer Off
			Asymmetric thrust	Runway excursion – Veer Off
	Rapid Thunderstorm Development due Geographical Position	Windshear	Asymmetric braking	Runway excursion – Veer Off
			Landing after Bounced landing	Runway excursion – Veer Off
	FAF-AAL < 2000'	Delay in configuration leading unstable approach	Lo level Flight path deviation	Runway Undershoot
			Landing with higher speed than the calculated Vapp	Runway excursion – Overrun
Take-off in BEL with A330 aircraft (Daytime)	Bird Activity	Eng damage due to Bird strike	Long landing due floating	Runway excursion – Overrun
			RTO with asymmetric thrust	Operational/Financial consequence

2. Tabela de Perigos Identificados e Consequências (após o incidente) | Identified Hazard and Consequences Table (after the incidente)

Operation Type/ Activity	Generic Hazard	Specific Hazard	Unsafe Event	Consequence
Operation in BEL with A330 (Daytime)	Reported RWY 06/24 inadequate pavement when contaminated or after moderate/heavy rain	Lower than predicted braking action on contaminated RWY	Deep landing	Runway excursion – Overrun
			Asymmetric thrust	Runway excursion – Veer Off
			Asymmetric braking	Runway excursion – Veer Off
		Lower than predicted braking action on contaminated RWY with crosswind	Landing after Bounced landing	Runway excursion – Overrun
			Crabbed landing	Runway excursion – Veer Off
			Asymmetric thrust	Runway excursion – Veer Off
		Backtrack on a 45 m runway	Asymmetric braking	Runway excursion – Veer Off
			Landing after Bounced landing	Runway excursion – Veer Off
			Sideslip over the THR markings	Runway excursion – Veer Off
		Backtrack on turning pads	Aircraft sideslips	Runway excursion – Veer Off
			Aircraft sideslips	Runway excursion – Veer Off
		Exiting the RWY with standard taxi speeds	Aircraft sideslips	Runway excursion – Veer Off
	Rapid Thunderstorm Development due Geographical Position	Windshear	Lo level Flight path deviation	Runway Undershoot
	FAF-AAL < 2000'	Delay in configuration leading unstable approach	Runway excursion – Overrun	
			Landing with higher speed than the calculated Vapp	Runway excursion – Overrun
	Bird Activity	Eng damage due to Bird strike	Long landing due floating	Runway excursion – Overrun
			RTO with asymmetric thrust	Operational/Financial consequence
	Take-off C (Charlie) Intersection in wet conditions	Taxi C (Charlie)	A/C lateral deviation from TWY centreline	Taxiway excursion - Veer Off
		Wingtip clearance not assured on Apron 3	Aircraft parked on Apron 3	Aircraft damage
		Take-off from intersection C (Charlie)	RTO	Runway excursion - Overrun
	Take-off D (Delta) in wet conditions	Taxi C - D (Charlie - Delta)	Sideslip during line-up	Runway excursion - Veer Off
			A/C lateral deviation from TWY centreline	Taxiway excursion - Veer Off
		Wingtip clearance not assured on Apron 3	Aircraft parked on Apron 3	Aircraft damage
			RTO	Runway excursion - Overrun
		Take-off from D (Delta)	Sideslip over the THR markings during line-up	Runway excursion - Veer Off

3. CCI em Belém (antes do incidente) | Belém CCI (before the incident)

	CCI BELEM Julio Cezar Ribeiro Intl		19-Jun-2014 BEL - SBBE	
	APPROACH AND LANDING PROCEDURES - LVO GATIL approaches not available			
GENERAL INFORMATION LOCAL TIME: UTC - 3 AIRPORT TERMINAL: 1				
TAP PORTUGAL Phone: +55 9132102610 Mobile: +55 11 963258726 SITA: BELKKTTP				
HANDLING INFORMATION HANDLING AGENT RM Ground Services (VHF freq tower at BEL)				
PASSENGERS PHONE: +55 9132102611 Mobile: - SITA: BELKKTTP		RAMP PHONE: +55 9132570659 Mobile: SITA: -		
Services available				
GPU	ASU	Push-back	Heat/Cooling	Catering
YES (1)	YES (1)	YES (1)	YES (1)	YES (1)
				N/A
1) Available only for A330/40				
MAINTENANCE SUPPLIER TAP: A330 A340 Phone: +55.84 818486612 E-mail: man.bel@tap.pt Actions may be coordinated with TAP Maintenance Control Centre at LIS. CCM hotline PNT Phone: +351.218416861 or ME-CCM Mobile: +351.927052547 or Trouble Shooting Mobile: +351.927052581 or ACARS/AOC – Free text MAINTENANCE.				
FUEL SUPPLIER PETROBRAS				

 TP PORTUGAL ROUTE MANUAL	CCI BELEM Julio Cezar Ribeiro Intl	19-Jun-2014 BEL - SBBE
--	---------------------------------------	---------------------------

OPERATIONAL INFORMATION
RAR – RULES and REGULATIONS MISSED APPROACH SEGMENT - If applicable consult Landing - Missed Approach Climb Gradient Charts, at the end of Airport Analysis. SAI – SPECIAL AIRLINE INFORMATION AERODROME BRIEFING - The Aerodrome briefing has been written with the aim of providing a briefing which: • Highlights particular difficulties and • Gives information not found elsewhere; <u>GENERAL</u> • Operation at SBBE with A340 is forbidden; <u>RUNWAY</u> • RWY 06 has a grooved area of 400 m just before crossing RWY 02/20. <u>APPROACH AND LANDING</u> • Landing shall be performed by the CM1 with WET RWY conditions; • Due to FAF AAL < 2000' be aware to speed and aircraft deceleration; • From ILS APP touchdown point consider only 2480 m of RWY available; • Landing with FLAPS FULL, MED Auto Brakes and MAX Reverse is recommended with WET RWY conditions. <u>GROUND</u> • Back track only allowed at turning pads. <u>TAKEOFF</u> • Takeoff shall be performed by the CM1 with WET RWY conditions.

4. CCI em Belém (após o acidente) | Belém CCI (after the incident)

 TAP TAPPORTUGAL ROUTE MANUAL	CCI BELEM Julio Cezar Ribeiro Intl		28-Aug-2014 BEL - SBBE	
	APPROACH AND LANDING PROCEDURES - LVO CATII approaches not available			
GENERAL INFORMATION LOCAL TIME: UTC - 3 AIRPORT TERMINAL: 1				
TAP PORTUGAL Phone: +55 9132102610 Mobile: +55 9184072922/11963258726 SITA: BELKKTP				
HANDLING INFORMATION HANDLING AGENT RM Ground Services (VHF freq tower at BEL)				
PASSENGERS		RAMP		
Phone: +55 9132102611		Phone: +55 9132570659		
Mobile: -		Mobile: -		
SITA: BELKKTP		SITA: -		
Services available				
GPU	ASU	Push-back	Heat/Cooling	Catering
YES (1)	YES (1)	YES(1)	YES (1)	YES(1)
				De-icing
				N/A
1) Service available only for A330/40				
MAINTENANCE SUPPLIER TAP: A330 A340 Phone: +55.84 818486612 E-mail: man.bel@tap.pt Actions may be coordinated with TAP Maintenance Control Centre at LIS. CCM hotline PNT Phone: +351.218416861 or ME-CCM Mobile: +351.927052547 or Trouble Shooting Mobile: +351.927052581 or ACARS/AOC – Free text MAINTENANCE.				
FUEL SUPPLIER PETROBRAS				



CCI

BELEM Julio Cezar Ribeiro Intl

28-Aug-2014

BEL - SBBE

OPERATIONAL INFORMATION

RAR – RULES and REGULATIONS**AERODROME CATEGORY**

- SBBE is considered an aerodrome category B, and requires extra operational considerations due to unusual runway and meteorological characteristics.
- In order to comply with OM (A) 8.1.2 - AERODROME CATEGORIES, prior to operate at SBBE a self-study of Aerodrome Briefing must be performed by the commander.

MISSED APPROACH SEGMENT

- If applicable consult Landing - Missed Approach Climb Gradient Charts, at the end of Airport Analysis.

COM - COMMUNICATION**START-UP CLEARANCE**

- At start-up clearance request, inform the Number of POB (People On Board) and Endurance Time

SAI – SPECIAL AIRLINE INFORMATION**AERODROME BRIEFING**

The Aerodrome briefing has been laid with the aim of providing insight on relevant operational difficulties and to pass information not found elsewhere. The items below shall be included in standard Arrival and Departure Briefings:

GENERAL

- Operation at SBBE with A340 is forbidden;
- Preferential Alternate airports are: SBEG; SBFZ;
- HLD FUEL of 30 min for SBBE is considered in OFF;
- Due to reduced Apron Areas the One Eng Taxi Procedure is not allowed;
- All ground surfaces are slippery when wet;
- Operation with standing water is prohibited.

OPERATIONAL INFORMATION

APPROACH AND LANDING

- Due to FAF AAL < 2000' be aware to speed and aircraft deceleration;
- From ILS APP touchdown point consider only 2480 m of RWY available;
- For WET RWY conditions:
 - Dispatch with MEL performance penalties is prohibited;
 - Operation with any failure affecting rudder and/or nose wheel steering is forbidden;
 - Both reversers, brakes and autobrake shall be operative;
 - Landing shall be performed by the CM1;
 - Maximum crosswind for landing, gust included - 20 kts;
 - The use of Flaps full, Auto Brakes MED and MAX Reverse is recommended.

GROUND

- RWY 06 has a grooved area of 400 m just before crossing RWY 02/20;
- Do not perform Back Tracks outside Turning Pads;
- RWY 's are reported to have water accumulation in case of heavy or continuous rain;
- RWY 06/24 will close in case of water accumulation or moderate to heavy rainfall;
- Delay RWY operations in case of water accumulation or moderate to heavy rainfall if not closed by airport authorities
- Back track only allowed at turning pads - máx 5 kts ground speed.
- Consider Briefing on FCTM and OM (B) FCOM PRO-NOR-SOP Steering Technique and 180° Turn.
- Observe careful speed control in all ground turns, maintaining low taxi speeds;
- TAXI on APRON 3, TWY C and D must be supported by Follow Me assistance;
- Be aware that TWY C is 18m wide. It use is accepted by Operational area, supported by an Operational Risk Assessment;
- Be aware for TWY D right tight turn just before entering RWY 06, use judgmental oversteering technique.

TP
TAP PORTUGAL
ROUTE MANUAL

CCI
BELEM Julio Cezar Ribeiro Int'l

28-Aug-2014
BEL - SBBE

OPERATIONAL INFORMATION

TAKEOFF AND DEPARTURE

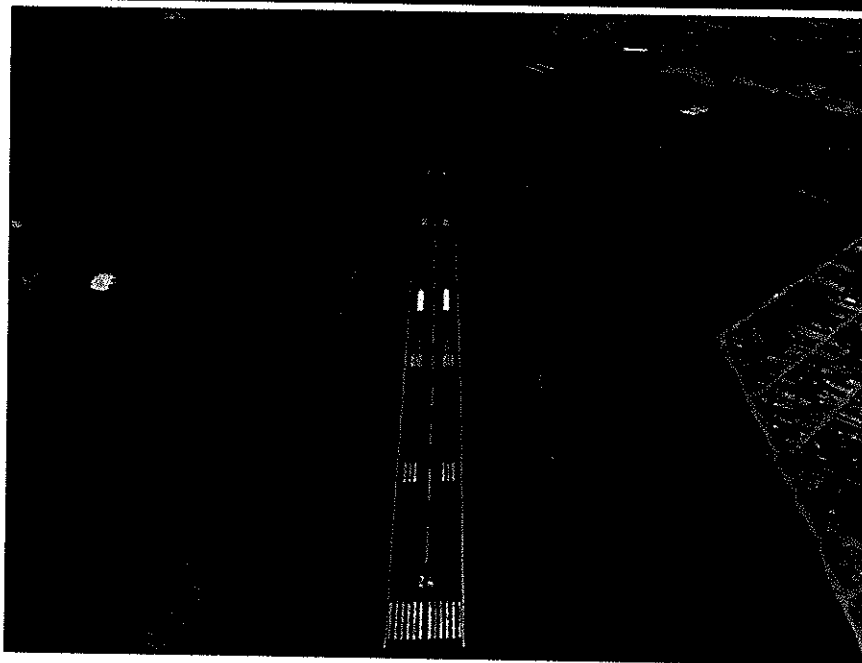
- For DRY RWY conditions:
 - Takeoff performance for DRY RWY must be calculated for WET RWY
- For WET RWY conditions:
 - Dispatch with MEL performance penalties is prohibited;
 - Operation with any failure affecting rudder and/or nose wheel steering is forbidden;
 - Both reversers, brakes and autobrake shall be operative;
 - Take off shall be performed by the CM1;
 - Maximum crosswind for takeoff, gust included – 20 kts;
 - Takeoff with tailwind is prohibited
 - Takeoff performance for WET RWY must be calculated on 5 kts Tailwind and WET RWY.

AIRPORT PICTURES

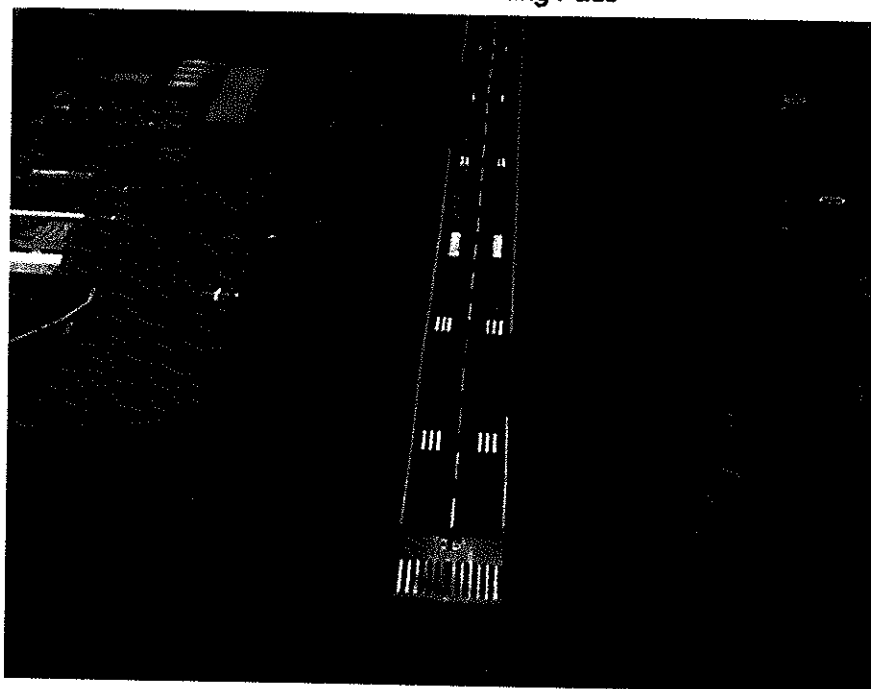


Airport General View

OPERATIONAL INFORMATION



RWY 24 and Turning Pads



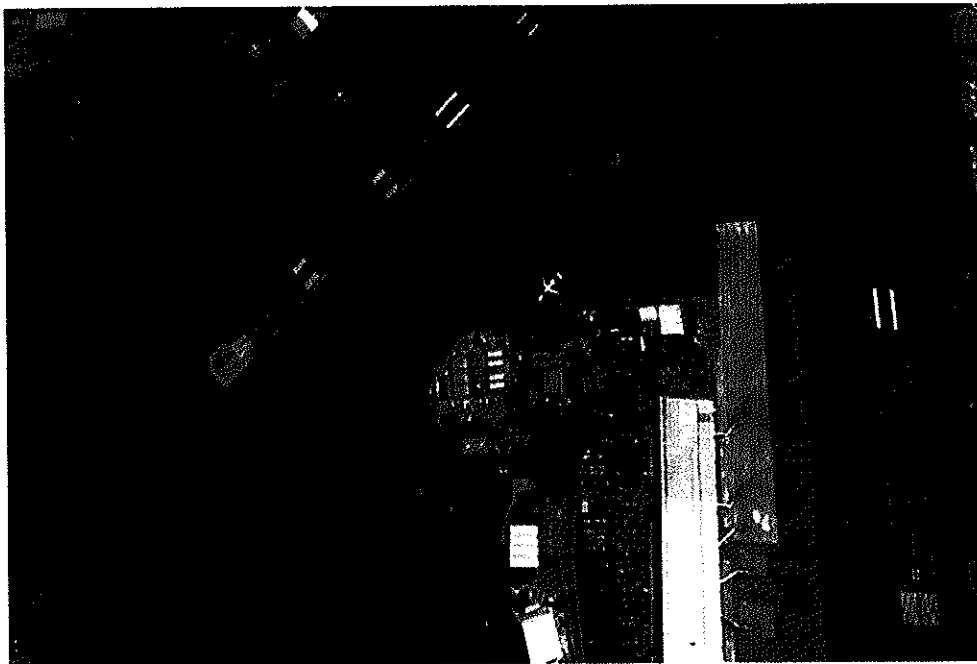
RWY 06 and Runway Entrance

TP
TAP PORTUGAL
ROUTE MANUAL

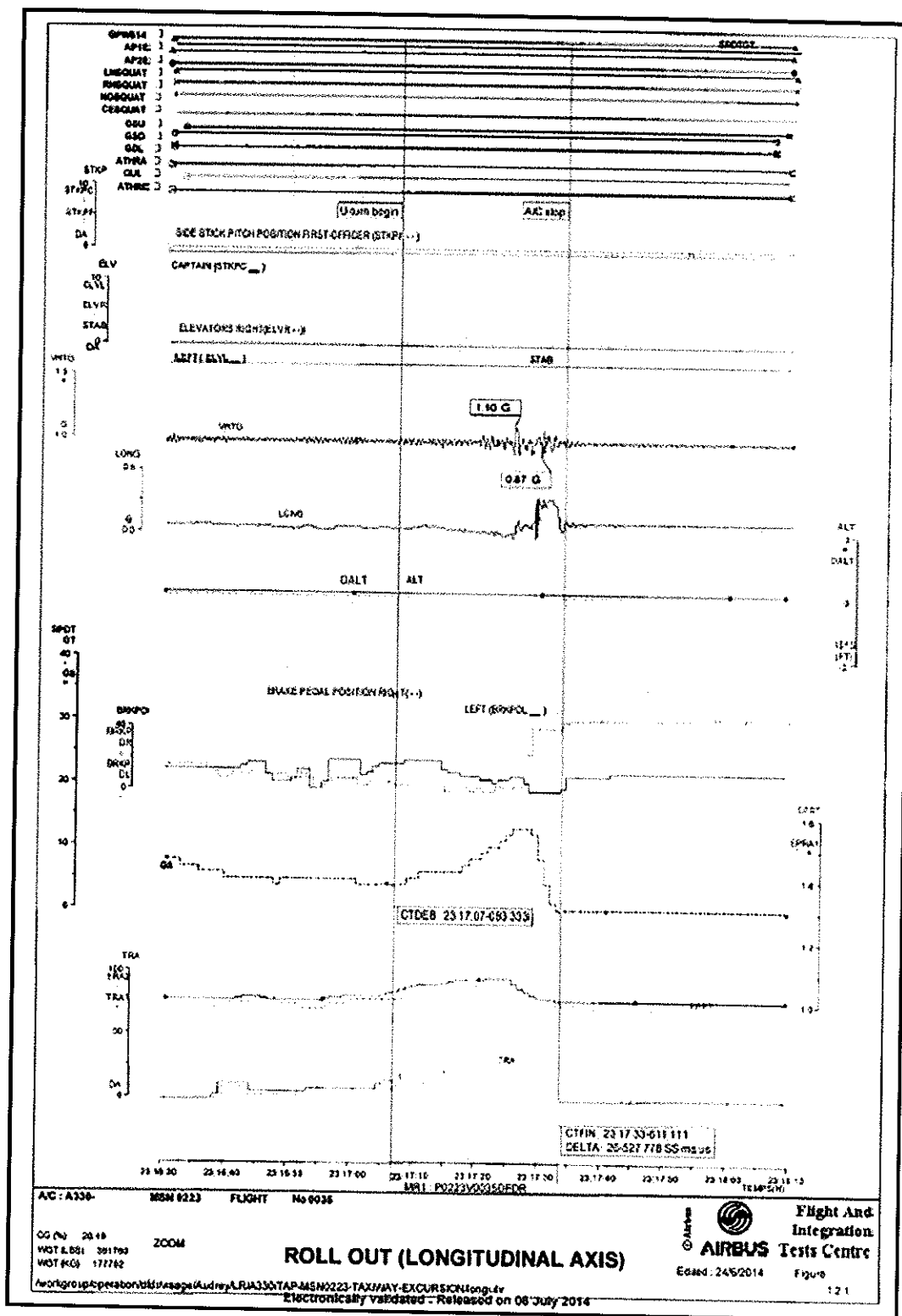
CCI
BELEM Julio Cezar Ribeiro Intl

28-Aug-2014
BEL - SBBE

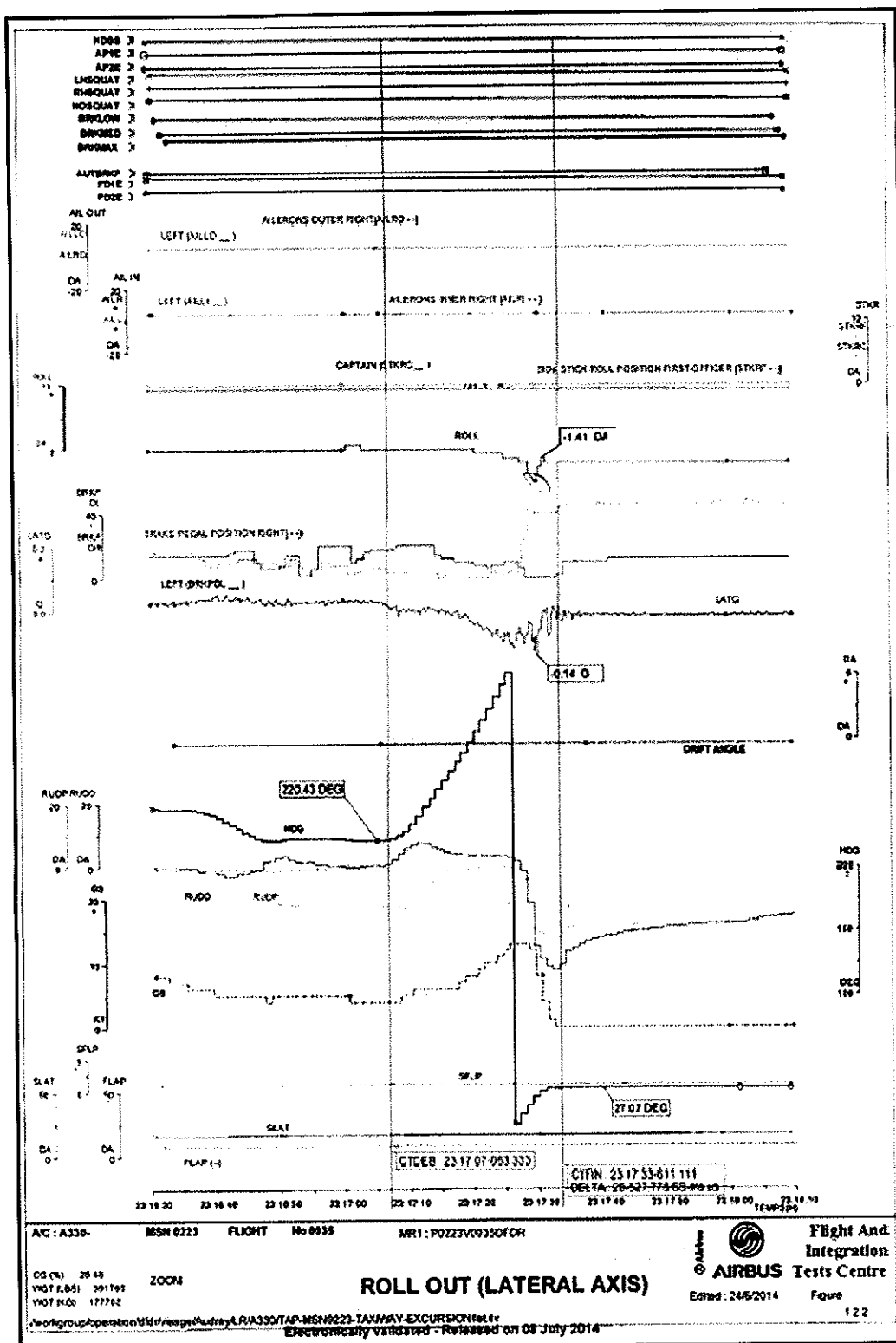
OPERATIONAL INFORMATION

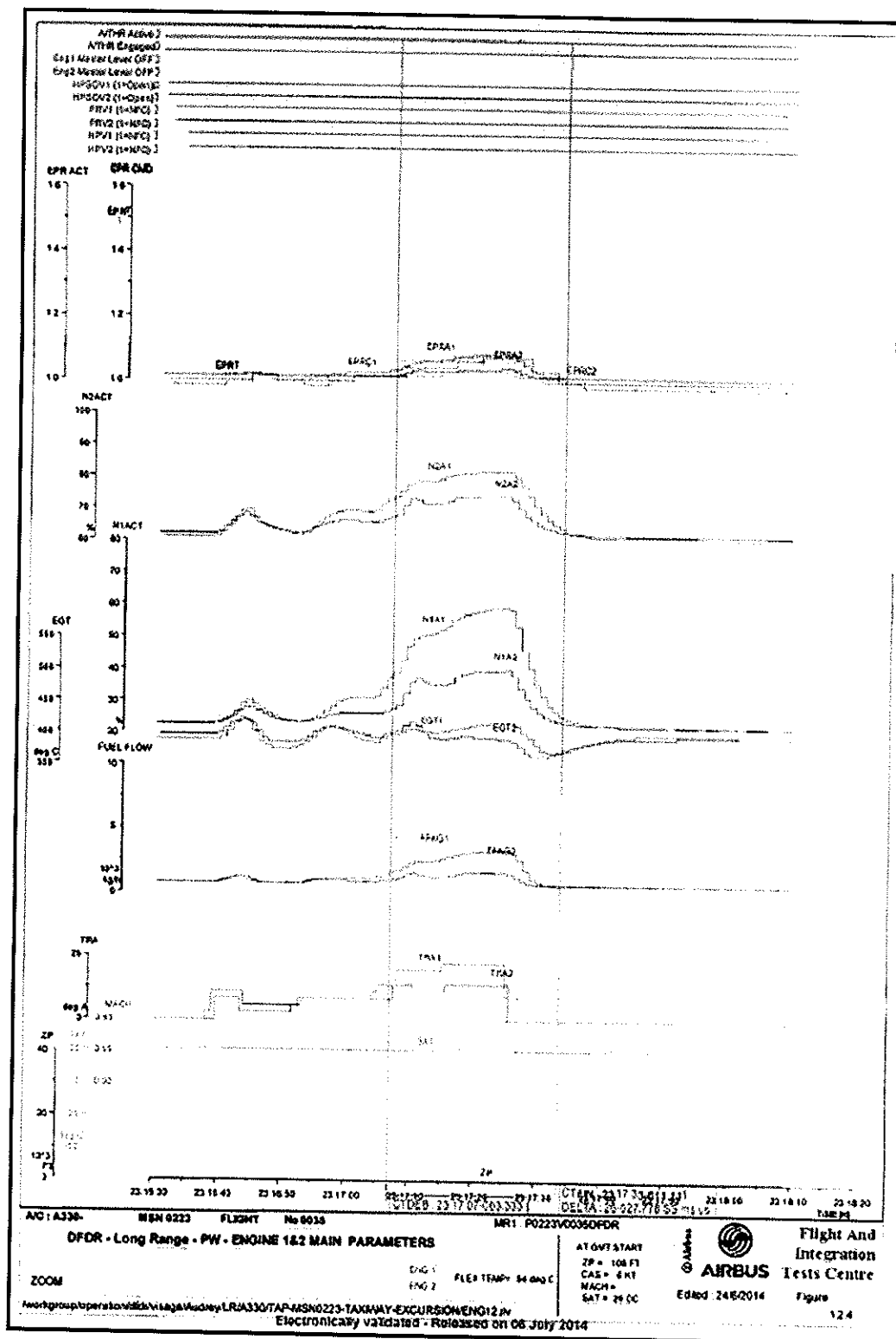


Aprons and Taxiways to RWY 06

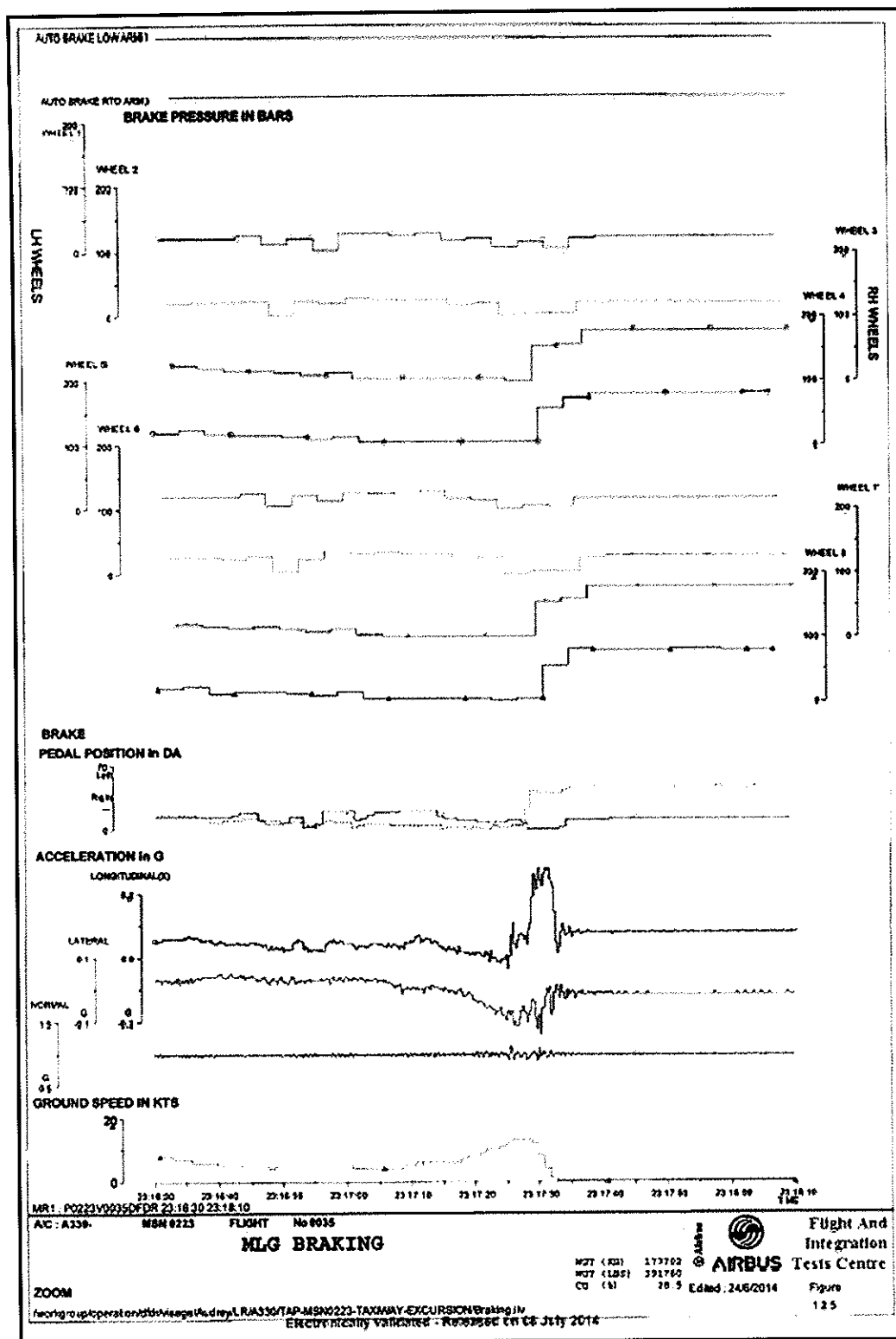


RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE | INCIDENT FINAL REPORT Nº 16/INCID/2014





RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE | INCIDENT FINAL REPORT Nº 16/INCID/2014



Lisboa, 25 de Abril de 2015

Lisbon, April 25th 2015

O Investigador Responsável

The Investigator In Charge

Carlos Lino

Este relatório final foi aprovado pela direção do Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves GPIAA (Nº 3 do Art. 26º do Decreto-Lei nº 318/99, sobre a organização Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves GPIAA, de 11 de agosto 1999).

Lisboa, 30 de Maio de 2016

This final report was approved by the management of Portugal Accident Investigation Board GPIAA (Nr 3 of Art. 26 of the Decree Law nº 318/99 on the organization of the Portugal Accident Investigation Board – GPIAA of 11 August 1999).

Lisbon, 30 May 2016