



Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes
com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários
Office for the Prevention and Investigation of Accidents
in Civil Aviation and Rail (SIA/NIB PT)

AVIAÇÃO CIVIL

Aeroporto do Porto, Porto - PORTUGAL

27 de abril de 2021, 20:48 UTC

Descolagem de aeronave com uma viatura *Follow-Me* na pista

CIVIL AVIATION

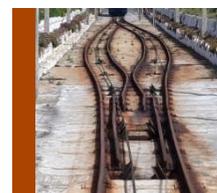
Porto Airport, Porto - PORTUGAL

27th of April 2021, 20:48 UTC

Aircraft take-off with a Follow-Me vehicle on the runway

BOEING 737-476 (SF)

ASL AIRLINES BELGIUM / OE-IAJ



RELATÓRIO FINAL DE
INVESTIGAÇÃO DE SEGURANÇA
DE INCIDENTE GRAVE

SERIOUS INCIDENT
SAFETY INVESTIGATION
FINAL REPORT

[2021/SINCID/01]



REPÚBLICA
PORTUGUESA

INFRAESTRUTURAS
E HABITAÇÃO

Editor || Published by:

GPIAAF – Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários

Endereço || Postal Address:

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

Contactos || Contact information:

Telefone || Phone: (+ 351) 21 273 92 30

Notificação de acidentes/incidentes || Accident/incident notification (24/7):

(+351) 915 192 963

E-mail: geral@gpiaaf.gov.pt

Internet: www.gpiaaf.gov.pt

Desenho e Composição || Layout and graphic design:

GPIAAF

© GPIAAF · Lisboa, Portugal · 2022

No interesse de aumentar o valor da informação contida nesta publicação, com a exceção de fins comerciais, é permitido imprimir, reproduzir e distribuir este material, mencionando o GPIAAF – Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários como a fonte, o título, o ano de edição e a referência “Lisboa - Portugal”, e desde que a sua utilização seja feita com exatidão e dentro do contexto original.

No entanto, direitos de autor sobre o material obtido a partir de outras agências, indivíduos ou organizações privadas, pertencem às entidades originárias. Onde for pretendido usar esse material o interessado deverá contactá-las diretamente.

In the interest of enhancing the value of the information contained in this publication, and with the exception of commercial uses, you may print, reproduce and distribute this material acknowledging the GPIAAF – Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e Acidentes Ferroviários as the source, along with the publication title, date and the reference “Lisbon – Portugal”, and provided that its use is made with accuracy and within the original context.

However, copyright in the material obtained from other agencies, private individuals or organisations, belongs to them. Where you want to use their material you will need to contact them directly.

Controlo documental || Document control

Informações sobre a publicação original Original publication details	
Título Title	Descolagem de aeronave com uma viatura Follow-Me na pista Aircraft take-off with a Follow-Me vehicle on the runway
Tipo de Documento Document title	Relatório de investigação de segurança Safety Investigation Report
N.º do Documento Document ID	2021/SINCID/01_RF
Data de publicação Publication date	2022-12-29

Registo de alterações no caso de o Relatório ter sido alterado após a sua publicação original Record of revisions in case the report has been amended after its original publication		
N.º da vers. Rev. ID	Data Date	Resumo das alterações Summary of changes

RELATÓRIO FINAL || FINAL REPORT

M40031 / GPIAAF: 2022-07-29

PREFÁCIO || FOREWORD

O Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários (GPIAAF) é o organismo do Estado Português que tem por missão, entre outras, investigar os acidentes, incidentes e outras ocorrências relacionadas com a segurança da aviação civil e dos transportes ferroviários, visando a identificação das respetivas causas, bem como elaborar e divulgar os correspondentes relatórios.

No exercício das suas atribuições, o GPIAAF funciona de modo inteiramente independente das autoridades responsáveis pela segurança, de qualquer entidade reguladora da aviação civil e do transporte ferroviário e de qualquer outra parte cujos interesses possam colidir com as tarefas que estão confiadas ao Gabinete.

A investigação de segurança é um processo técnico conduzido com o único 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) n.º 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20/10/2010, e com o n.º 3 do art.º 11º do Decreto-lei n.º 318/99, de 11 de agosto, a investigação e o relatório correspondente não têm por objetivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades.

No decurso da investigação foi mantido o contacto com as diversas partes envolvidas, incluindo a apresentação dos achados, conclusões e aspetos que iriam ser objeto de recomendações de segurança.

Para além dessa informação, nos termos do n.º 4 do art.º 16.º do Regulamento (UE) n.º 996/2010, e em conformidade com as secções 6.3 e 6.4 do Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, o GPIAAF remeteu, para obtenção de comentários, uma versão preliminar do relatório final às seguintes entidades:

The Office for the Prevention and Investigation of Accidents in Civil Aviation and Rail (GPIAAF) is the Portuguese State body with the mission of investigating accidents, incidents and other occurrences related to the safety of civil aviation and rail transportation, in order to identify their respective causes, as well as to produce and disseminate the corresponding reports.

In the exercise of its functions, GPIAAF is fully independent from any authority responsible for safety and the regulation of civil aviation and rail transportation, as well as from any other party whose interests may conflict with the tasks assigned to this Office.

Safety investigation is a technical process conducted only for the purpose of accident prevention and comprises the gathering and analysis of evidence, 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 No. 996/2010 from the European Parliament and Council (20th OCT 2010) and article 11, No. 3 of Decree-Law nr. 318/99 (11th AUG 1999), it is not the purpose of any safety investigation process and associated investigation report to apportion blame or liability.

During the safety investigation, regular contact with the involved parties was maintained, including information on the findings, conclusions and areas to be covered by safety recommendations.

In addition to such contacts and in accordance to section 16.4 of Regulation (EU) 996/2010 and to sections 6.3 and 6.4 of Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation, GPIAAF has sent a draft version of the final report seeking comments from the following entities:

- ASL Belgium,
- TAP Air Portugal,
- NAV Portugal,
- ANA Aeroportos de Portugal, (Aeroporto do Porto),
- Autoridade Nacional de Aviação Civil - ANAC (Portugal),
- European Union Aviation Safety Agency - EASA (EU),
- Austrian Federal Safety Investigation Authority,
- Air Accident Investigation Unit (Belgium).

Foram recebidos comentários de todas as entidades consultadas, os quais foram devidamente analisados e, quando aceites, integrados no texto do presente relatório final.

De acordo com o Anexo 13, os comentários das diversas entidades ao projeto de relatório, considerados como não adotados ou parcialmente adotados, encontram-se apenas ao presente relatório.

NOTA IMPORTANTE:

Este relatório foi preparado, somente, para efeitos de prevenção de acidentes. O seu uso para outro fim pode conduzir a conclusões erradas.

Notas para o Leitor:

Neste relatório, a representação das unidades e números é feita em conformidade com o Sistema Internacional de Unidades (SI), com o disposto nas normas da série ISO/IEC 80000 e com a norma portuguesa NP 9:1960. Nos casos especiais, em que outra unidade seja correntemente utilizada no meio aeronáutico, esta será indicada acompanhada da sua correspondência no SI.

Sempre que relevante, as abreviaturas, acrónimos e termos técnicos são explicados no glossário.

Este relatório é publicado em duas línguas, Português e Inglês. Em caso de discrepâncias entre as duas versões, o texto em português tem prevalência.

Todas as referências temporais mencionadas neste relatório, salvo indicação em contrário, são apresentadas em Tempo Universal Coordenado (UTC).

GPIAAF received comments from all consulted entities, which were duly analysed and, when accepted, integrated into the text of this final report.

In accordance with Annex 13, the non-adopted or partially adopted comments to the draft report are appended to this final report.

IMPORTANT NOTE:

This report was prepared only for the purpose of accident prevention. Its use for any other purpose may lead to incorrect conclusions.

Notes to the Reader:

In this report units and numbers are normally represented accordingly to the International System of Units (SI), to the criteria in the ISO/IEC 80000 series standards and to Portuguese norm NP 9:1960. In special cases where a different unit is commonly used in the aeronautical sector, this will be preferably indicated, with the corresponding equivalence to SI.

When relevant, abbreviations, acronyms and technical terms are explained in the glossary.

This report is published in two languages, Portuguese and English. In the event of any discrepancy between these versions, the Portuguese text shall prevail.

All the times mentioned in this report, unless otherwise indicated, are given in Coordinated Universal Time (UTC).

ÍNDICE || INDEX

Resumo Summary	09
Glossário Glossary	15
1. INFORMAÇÃO FACTUAL FACTUAL INFORMATION	17
1.1. História do voo History of the flight	17
1.2. Lesões Injuries to persons	21
1.3. Danos na aeronave Damage to aircraft.....	21
1.4. Outros danos Other damage	21
1.5. Pessoas envolvidas Personnel information	21
1.5.1. Tripulação técnica de voo Flight crew	21
1.5.2. Equipa de controlo de tráfego aéreo Air traffic service personnel	22
1.5.2.1. Controlador de tráfego aéreo 1 Air traffic controller 1	22
1.5.2.2. Controlador de tráfego aéreo 2 Air traffic controller 2	23
1.5.3. Oficial de operações aeroportuárias Airport operations officer	24
1.6. Informação sobre a aeronave Aircraft information	24
1.7. Informação meteorológica Meteorological information	25
1.8. Ajudas à navegação Aids to navigation	25
1.9. Comunicações Communications	25
1.9.1. Transcrição das comunicações com o FM3 FM3 communications transcript	27
1.9.2. Transcrição das comunicações VHF pós evento VHF transcript of post-event communications	27
1.10. Informação do aeródromo Aerodrome information.....	29
1.10.1. Inspeções à pista Runway inspections	29
1.10.2. Veículo <i>Follow Me</i> Follow-Me vehicle.....	31
1.10.3. Comité de segurança de pista Runway safety committee	32
1.11. Gravadores de voo Flight recorders	34
1.12. Destroços e informação sobre os impactos Wreckage and impact information	35
1.13. Informação médica e patológica Medical and pathological information	35
1.14. Fogo Fire	35
1.15. Aspetos de sobrevivência Survival aspects	35
1.16. Ensaios e Pesquisas Tests and Research	35
1.17. Informação sobre organização e gestão Organisational and management information	37
1.17.1. NAV Portugal NAV Portugal.....	37
1.17.2. Torre Porto (TWRPORA) Porto Tower (TWRPORA).....	37

1.17.2.1.	Consola do controlador Controller’s console	40
1.17.2.2.	Procedimento para referenciar a presença de viaturas na pista (pista ocupada) Procedure to indicate the presence of vehicles on the runway (occupied runway)	41
1.17.2.3.	Responsabilidade e funções do Supervisor Supervisor’s role and responsibility.	43
1.17.2.4.	Dotação diária das equipas LPPR LPPR Daily manning of the teams.....	45
1.17.2.5.	Registo das posições Positions Log	46
1.17.2.6.	Reporte de ocorrências Occurrence reporting	47
1.17.2.7.	Retoma das Operações Normais pós confinamento COVID-19 Return to Normal Operations post COVID-19 lockdown	50
1.17.3.	Serviços centrais da NAV Portugal NAV Portugal Central functions	50
1.17.3.1.	Direção de Safety e Security (DSS) Safety and Security Directorate (DSS)	51
1.17.3.2.	Manual dos Serviços de Tráfego Aéreo Air Traffic Services Manual	55
1.17.3.3.	<i>Targeted Safety Survey (TSS)</i> Targeted Safety Survey (TSS)	57
1.17.3.4.	Utilização de elementos de distração nas áreas operacionais Use of distracting devices in operational areas	62
1.17.4.	Sistema de Gestão de Segurança Operacional Safety Management System.....	64
1.17.4.1.	Processo de Gestão da Segurança Operacional Safety Management Process.....	64
1.17.4.2.	Gestão de Segurança Operacional Safety Management	64
1.17.4.3.	Cultura Justa Just Culture.....	68
1.17.4.4.	Gestão de Fadiga Fatigue Management	70
1.17.5.	Complexidade e discrepâncias na documentação Documental complexity and discrepancies	71
1.17.6.	Supervisão pela Autoridade de aviação civil Oversight by the civil aviation Authority	72
1.18.	Informação adicional Additional information	74
1.18.1.	Ocorrência com TAP Air Portugal, Airbus A321Neo, Ponta Delgada, 13 de maio 2022 Event with TAP Air Portugal, Airbus A321neo, Ponta Delgada, 13 th of May 2022 (2022- INCID-01)	74
1.18.2.	EASA Part-ATS EASA Part-ATS	78
1.18.3.	Plano de Ação Europeu para a Prevenção de Incursões nas Pistas (<i>EAPPRI</i>) European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions (<i>EAPPRI</i>)	79
1.18.4.	ANAC Regulamento n.º 8/2018 ANAC Regulation no. 8/2018.....	82
1.18.5.	Plano Nacional de Segurança Operacional – SSP 2019-2021 Portuguese State Safety Plan – SSP 2019-2021	83
1.18.6.	Estudo de segurança operacional da Eurocontrol Eurocontrol operational safety study	84

1.19.	Técnicas de investigação úteis ou eficazes Useful or effective investigation techniques	86
2.	ANÁLISE ANALYSIS	87
2.1.	Fragilidade das barreiras existentes Weakness of existing barriers	87
2.1.1.	As tripulações de voo The flight crews.....	88
2.1.2.	Os condutores das viaturas The vehicle drivers	88
2.1.3.	Os controladores de tráfego aéreo The air traffic controllers	89
2.1.4.	Os equipamentos e procedimentos em vigor no Porto The equipment and procedures in force at Porto	91
2.2.	Tomada de decisão do supervisor da torre e âmbito da sua autoridade Supervisor decision making and scope of authority	93
2.3.	Operação e supervisão das torres de controlo Operation and supervision of control towers	96
2.4.	Sistema de Gestão da NAV Portugal NAV Portugal's Management System	98
2.5.	O papel da autoridade reguladora da aviação civil The role of the civil aviation regulatory authority	102
3.	CONCLUSÕES CONCLUSIONS	105
3.1.	Constatações da investigação Investigation findings	105
3.1.1.	A tripulação de voo The flight crew.....	105
3.1.2.	O condutor da viatura <i>Follow-Me</i> The driver of the Follow-Me vehicle	105
3.1.3.	O controlador de tráfego aéreo The air traffic controller	106
3.1.4.	Sistema de Gestão da NAV Portugal NAV Portugal's Management System	107
3.1.5.	O papel da autoridade reguladora da aviação civil The role of the civil aviation regulatory authority	108
3.2.	Causa/fatores contributivos Cause/contributing factors.....	109
3.2.1.	Causa provável Probable cause	109
3.2.2.	Fatores contributivos Contributing factors	109
4.	Recomendações Recommendations.....	111
4.1.	Ações de segurança tomadas desde o evento Safety actions taken after the event	111
4.1.1.	Prestador de Serviços de Navegação Aérea – NAV Portugal Air Navigation Service Provider – NAV Portugal	111
4.1.2.	Operador do aeródromo – ANA - Aeroportos de Portugal Aerodrome operator – ANA - Aeroportos de Portugal.....	114
4.2.	Recomendações de segurança Safety recommendations.....	114
5.	APÊNDICES APPENDIXES	127

5.1.	Organograma NAV NAV organisational chart	127
5.2.	ÁRVORE DE DECISÃO DA CULTURA JUSTA UTILIZADO PELA NAV PORTUGAL JUST CULTURE DECISION TREE APPLIED BY NAV PORTUGAL (AVAILABLE ONLY IN PORTUGUESE)	135
5.3.	COMENTÁRIOS NÃO ADOTADOS OU PARCIALMENTE ADOTADOS NON-ADOPTED OR PARTIALLY ADOPTED COMMENTS.....	136
5.4.	Comentários da NAV Portugal não adotados ou parcialmente adotados Non-adopted or partially adopted NAV Portugal comments.....	137
5.5.	Comentários da ANA, Aeroportos de Portugal (LPPR) não adotados ou parcialmente adotados Non-adopted or partially adopted ANA, Aeroportos de Portugal (LPPR) comments	149
5.6.	Comentários da ANAC não adotados ou parcialmente adotados Non-adopted or partially adopted ANAC comments.....	151

RESUMO || SUMMARY

Sinopse || Synopsis

PROCESSO GPIAAF GPIAAF PROCESS ID 2021/SINCID/01		<i>Classificação Classification</i> Incidente Grave Serious Incident	
		<i>Tipo de evento Type of event</i> ATM/CNS - Gestão de tráfego aéreo, comunicações, navegação ou vigilância Air Traffic Management or communications, navigation or surveillance.	
OCORRÊNCIA OCCURRENCE			
<i>Data Date</i> 27-APR-2021	<i>Hora Time</i> 20:48 UTC	<i>Local Location</i> Porto, Aeroporto Francisco Sá Carneiro Porto Airport	<i>Coordenadas Coordinates</i> 41°15'05.9"N 8°40'56.1"W
AERONAVE AIRCRAFT			
<i>Tipo Type</i> Boeing 737-476 (SF)		<i>N.º de série Serial Nr.</i> MSN:24440	<i>Matrícula Registration</i> OE-IAJ
<i>Categoria Category</i> Avião Airplane			<i>Operador Operator</i> ASL Airlines Belgium
VOO FLIGHT			
<i>Origem Origin</i> Porto, LPPR (Portugal)		<i>Destino Destination</i> Liege, EBLG (Belgium)	
<i>Tipo de voo Type of flight</i> Transporte Aéreo Comercial Commercial Air Transport		<i>Tripulação Crew</i> 02	<i>Passageiros Passengers</i> 00
<i>Fase do voo Phase of flight</i> Descolagem Take-off		<i>Condições de luminosidade Lighting conditions</i> Noturno Night	
CONSEQUÊNCIAS CONSEQUENCES			
<i>Lesões Injuries</i>	<i>Tripulação Crew</i>	<i>Passageiros Passengers</i>	<i>Outros Other</i>
<i>Fatais Fatal</i>	-	-	-
<i>Graves Serious</i>	-	-	-
<i>Ligeiras Minor</i>	-	-	-
<i>Nenhuma None</i>	02	-	01
<i>Total Total</i>	02	-	01
<i>Danos na aeronave Aircraft damage</i> Nenhuns None		<i>Outros danos Other damage</i> Nenhuns None	

Breve descrição do evento || Brief description of the event

Na noite do dia 27 de abril de 2021, às 20:48:06, um Boeing 737-400, matrícula OE-IAJ operado pela ASL Airlines Belgium, iniciou a corrida de decolagem na pista 35 do aeroporto do Porto. Pouco depois, o condutor de um veículo *Follow-Me* (FM3), devidamente autorizado a realizar a inspeção de pista, apercebeu-se de uma luz brilhante no final da pista (17) e questionou a torre através do sistema de comunicação TETRA, sobre a presença de alguma aeronave a alinhar na pista.

On the evening of April 27, 2021, at 20:48:06, a Boeing 737-400, registration OE-IAJ operated by ASL Airlines Belgium, began its take-off roll on runway 35 of Porto airport. Soon after, the driver of a Follow-Me (FM3) vehicle, duly authorized to carry out the runway inspection, noticed a bright light at the end of the runway (17) and questioned the tower through the TETRA communication system, about the presence of any aircraft lining up on the runway.

Às 20:48:34, o controlador instruiu ao FM3 para sair da pista pois estava a descolar uma aeronave.

Estima-se que a separação entre o veículo e a aeronave tenha sido de cerca de 300 metros na horizontal, a partir do momento em que a aeronave descolou e 150 metros na vertical, quando sobrevoou o veículo.

Enquanto estes eventos se passavam, um segundo controlador havia entrado na sala de controlo para render o primeiro controlador, que terminava o seu turno após ter estado ininterruptamente em serviço e sozinho na torre de controlo durante cerca de quatro horas precedentes ao evento.

A aeronave prosseguiu o seu voo e aterrou em segurança em Liège. O FM3 foi reautorizado a entrar na pista e continuou a inspeção da mesma.

O controlador estava há cerca de quatro horas ininterruptamente em serviço sozinho na torre de controlo.

O GPIAAF foi inicialmente notificado da ocorrência do incidente grave, no dia seguinte, pelas operações aeroportuárias do Porto e iniciou de imediato as atividades de recolha de evidências.

Um evento semelhante ocorreu no aeroporto de Ponta Delgada no dia 13 de maio de 2022. Esse evento resultou no borrego de um A321 da TAP Air Portugal quando a tripulação realizava o *flare*, apercebendo-se nos últimos instantes da presença de uma carrinha de manutenção na pista, também esta previamente autorizada pelo ATC.

Tipo de ocorrência || Occurrence type

ATM – ATM/CNS: Ocorrências que envolvam gestão de tráfego aéreo, comunicações, navegação ou problemas nos serviços de vigilância

Principais conclusões da Investigação || Investigation main conclusions

A investigação aos dois eventos constatou que as barreiras implementadas pela organização para suprir falhas dos operadores neste tipo de situação, nomeadamente ao nível de

At 20:48:34, the controller told FM3 that an aircraft was taking-off and instructed the vehicle to vacate the runway.

The separation between the vehicle and the aircraft is estimated to have been around 300 meters horizontally, from the moment the aircraft got airborne, and 150 meters vertically, abeam the vehicle.

While these events were taking place, a second controller entered the tower control room to take-over from the first controller, who was ending his shift after having been uninterruptedly on duty and alone in the control tower for about four hours prior to the event.

The aircraft continued its flight and landed safely at Liege. FM3 was reauthorised to enter the runway and continued its inspection of the runway.

The controller had been in service for about four hours uninterruptedly alone in the control tower.

GPIAAF was first notified of the serious incident by Porto airport operations on the following day and immediately began its evidence gathering activities.

Another similar event occurred at Ponta Delgada airport on May 13, 2022. This event resulted in the go-around of a TAP Air Portugal A321 just as it was flaring for touchdown, when the crew noticed that a maintenance van was occupying the runway, it too had been previously authorised onto the runway by ATC.

ATM – ATM/CNS: Occurrences involving Air Traffic Management or communications, navigation, or surveillance service issues

The investigation into both events found that the barriers implemented by the organisation to address operators' failures in this type of situation, in particular in regard to operational

procedimentos operacionais para a identificação de pista ocupada, eram pouco fiáveis, tendo em cada situação o acidente apenas sido evitado por casos excepcionais, fora do sistema ATS.

Identificou igualmente deficiências ao nível da gestão do pessoal e dos turnos de trabalho que criaram condições organizacionais latentes contribuintes para os eventos. Tais deficiências ficaram evidentes pelo inadequado cumprimento dos requisitos regulamentares e por lacunas na liderança e cultura de segurança operacional nos setores envolvidos da organização, nomeadamente quanto a monitorização interna e controlo de processos.

Nomeadamente, constatou-se:

- Que controlador de serviço trabalhava sozinho e ininterruptamente sem qualquer descanso, durante cerca de quatro horas na posição da torre, quando o evento ocorreu, atuando como controlador de aeródromo e de aproximação.
- Que não existia um sistema de alerta independente da ação humana, sendo que os procedimentos existentes de auxílio de memória do controlador, dadas as circunstâncias, eram ineficazes para indicar a presença do veículo *Follow-Me*, previamente autorizado a permanecer na pista.
- Que as comunicações da aeronave e do veículo *Follow-Me* com o ATC utilizavam sistemas rádio distintos (frequência aeronáutica e sistema de comunicação TETRA, respetivamente), não possibilitando ou contribuindo para a deteção de presença mútua na área de manobra.
- Que o exercício das prerrogativas dos Supervisores na gestão tática das suas equipas, assentavam em procedimentos ambíguos, pelo que na prática, a composição das equipas era realizada independentemente das dotações aprovadas para o período considerado, sem material de referência e análise de risco de apoio à decisão.
- A não deteção sistémica do incumprimento dos períodos máximos de serviço sem interrupção por parte dos controladores e seus supervisores.
- A não realização de reuniões de *Safety Review*

procedures for the identification of an occupied runway, were unreliable, and in each situation the accident was only avoided by exceptional chance, out of ATS system.

It also identified deficiencies in staff management and shifts that created latent organisational conditions contributing to the events. Such shortcomings became obvious by inadequate compliance with regulatory requirements and by gaps in leadership and operational safety culture in the areas involved in the organisation, including internal monitoring and process control

In particular, the investigation determined that:

- The on-duty controller had been working alone in the tower position, acting both as aerodrome control and providing approach control service uninterruptedly, without any break, for about four hours when the event occurred.
- There was no independent alerting system in place and the existing controller memory aid procedures were, under the circumstances, ineffective in reminding the controller of the presence of the *Follow-Me* vehicle, which had earlier been authorised to be on the runway.
- Communication of the aircraft and *Follow-Me* vehicle with ATC occurred on distinct radio systems (aeronautical frequency and the TETRA communication system, respectively), thereby disabling awareness of one-another's presence in the manoeuvring area.
- The exercise of a Supervisor's prerogative to tactically manage his team is based on procedures which are ambiguous such that in practice the make-up of teams is done irrespective of the plan for the period they have been rostered for, without guidance material and risk analysis for the decision making.
- The failure to detect systemic non-compliance with the maximum duty period without a break by controllers and their supervisors.
- The absence of *Safety Review Board* meetings

Board, associada a uma ausência consistente de fornecimento formal de informação de segurança ao Administrador Responsável, afetando significativamente a capacidade da equipa de liderança do ANSP de exercer de forma eficaz a sua prerrogativa de supervisão da segurança operacional.

- “Cultura de silo” na liderança das torres (e respetivos órgãos), impedindo a implementação das melhores práticas operacionais, de gestão e de segurança operacional, já implementadas em outros órgãos, sem ligação com as especificidades locais.
- Ausência de uma monitorização de conformidade inequívoca, independente e eficaz na NAV Portugal, com um serviço de supervisão e promoção de convergência das melhores práticas operacionais, de controlo e de segurança entre os órgãos.
- A não deteção pela Autoridade de Aviação Civil das deficiências na organização e sistema de gestão do ANSP, na implementação dos requisitos da Part-ATS.

associated with a consistent lack of formal provision of safety information to the Accountable Manager significantly undermines the ability of ANSP leadership team to effectively exercise its prerogative of operational safety supervision.

- “Silo culture” from the leadership of the individual towers (and units) which prevented the implementation of operational, managerial and safety best practices implemented elsewhere, unrelated to local specificities.
- The absence of an unambiguous, independent and effective compliance monitoring at NAV Portugal, offering oversight and driving convergence in terms of operational, control and safety best practices among units.
- Deficiencies in the organisation and management system of ANSP and its implementation of the Part-ATS requirements went undetected by ANAC.

Recomendações e seus destinatários || Recommendations and their addressees

Após análise das evidências e das ações de segurança implementadas pelas partes interessadas na sequência dos eventos, foram emitidas:

- Cinco recomendações de segurança à NAV Portugal, cobrindo os aspetos de implementação de sistemas de deteção de incursão de pista fiáveis e independentes da ação humana, revisão das políticas de efetiva supervisão dos controladores e respetivas prerrogativas dos operacionais, revisão de componentes do seu sistema de gestão de segurança (SMS) e implementação do conceito de sala de controlo estéril.
- Três recomendações de segurança à Autoridade Nacional de Aviação Civil, ANAC, com requisitos de cumprimento, pelos ANSPs, de procedimentos de pista ocupada recorrendo a ferramentas tecnológicas, a supervisão e seguimento do trabalho das equipas locais de segurança de pista (LRST) e, por fim, para que garanta a implementação plena e eficaz dos requisitos do Sistema de Gestão mandatórios pela Part-ATS do

Upon analysis of the evidence and safety actions implemented by the stakeholders after the events, the following safety recommendations were issued:

- Five SRs to NAV Portugal, covering aspects of implementation of reliable runway incursion detection systems independent of human action, review of policies for effective supervision of controllers and their prerogatives of operatives, review of components of their safety management system (SMS) and implementation of the sterile control room concept.
- Three SRs to the National civil aviation authority, ANAC with requirements for compliance, by ANSPs, with occupied runway procedures using technological tools, the supervision and follow-up of the work of local runway safety teams (LRST) and finally to ensure the full and effective implementation of Management System requirements mandatory under Part-ATS of Commission Implementing

Regulamento de Execução (UE) 2017/373.

- Duas recomendações de segurança à ANA Aeroportos de Portugal (Aeroporto do Porto) para instalação de equipamentos rádio (emissor/recetor) fiáveis e de fácil utilização nas viaturas Follow-Me, assim como a adoção de procedimentos padrão na inspeção de pista.

Nota: Compete à NAV Portugal e à ANA Aeroportos de Portugal rever cuidadosamente as lições aprendidas com estes eventos e garantir que, conforme aplicável, sejam implementadas ações de mitigação adequadas em outras unidades de controlo de tráfego aéreo e aeroportos Nacionais, respetivamente, para que eventos semelhantes não se repitam no futuro.

Perante os factos e conclusões evidenciadas, a Autoridade Nacional de Aviação Civil, no exercício das suas competências e responsabilidades, necessariamente que terá de dedicar uma especial atenção à monitorização e supervisão da organização de controlo de tráfego aéreo, relativamente às lacunas identificadas neste relatório.

Regulation (EU) 2017/373.

- Two SRs to the National airport management, ANA, Aeroportos de Portugal (Porto Airport), covering the installation of reliable and easy to use radio equipment (transmitter / receiver) in Follow-Me vehicles, as well as the implementation of standard procedures for runway inspections.

Note: It is incumbent upon NAV Portugal and ANA Aeroportos de Portugal to carefully review the lessons learned from the events and ensure that, where applicable, appropriate mitigations are implemented at other National ATC units and airports, respectively, such that repeat events of this nature are prevented, in future.

In view of the facts and conclusions, the National Civil Aviation Authority (ANAC), in the exercise of its competences and responsibilities, must dedicate special attention to the Air Navigation Services provider organization oversight and monitoring, especially over the gaps identified on the investigation.

Página intencionalmente deixada em branco || Page intentionally left blank

GLOSSÁRIO || GLOSSARY

ACC	Centro de Controlo de Área Area Control Centre
AGL	Acima do Nível do Solo Above Ground Level
AMC	Meios Aceitáveis de Cumprimento Acceptable Means of Compliance
ANAC	Autoridade Nacional da Aviação Civil Civil Aviation Authority
ANSP	Prestador de Serviços de Navegação Aérea Air Navigation Service Provider
AOC	Certificado de Operador Aéreo Air Operator Certificate
APP	Aproximação Approach
A-SMGCS	Sistema Avançado de Guiamento e Controlo de Solo Advanced Surface Movement Guidance and Control System
ATC	Controlo de Tráfego Aéreo Air Traffic Control
ATCO	Controlador de Tráfego Aéreo Air Traffic Controller
ATIS	Serviço Automático de Informação de Terminal Automatic Terminal Information Service
ATM	Gestão de Tráfego Aéreo Air Traffic Management
ATS	Serviço de Tráfego Aéreo Air Traffic Service
AVRE	Equipamento de Registo de Som Ambiente Ambient Voice Recording Equipment
CCTV	Circuito Fechado de Televisão Closed-Circuit Television
CVR	Gravador de Voz do Cockpit Cockpit Voice Recorder
EAPPRI	Plano de Ação Europeu para a Prevenção de Incursões na Pista European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions
EASA	Agência de Segurança Operacional da União Europeia European Union Aviation Safety Agency
EFS	Fita Eletrónica Electronic Flight Strip
EU	União Europeia European Union
FIR	Região de Informação de Voo Flight Information Region
GM	Material Guia Guidance Material
GPIAAF	Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários
GPS	Sistema de Posicionamento Global Global Positioning System
GS	Glideslope
GSD	Ecrã de Visualização de Situação de Solo Ground Situation Display
ICAO	Organização da Aviação Civil Internacional International Civil Aviation Organization
ILS	Sistema de Guiamento de Aterragem por Instrumentos Instrument Landing System

ITWP	Posição Integrada de Trabalho na Torre Integrated Tower Working Position
LOC	Localiser
LRST	Equipa Local de Segurança Operacional de Pista Local Runway Safety Team
LVP	Procedimento de Baixa Visibilidade Low Visibility Procedures
MLAT	Multilateração Multilateration
NOTAM	Notice to Airmen
NVO	Operação em Condições de Visibilidade Normais Normal Visibility Operations
RIMCAS	Sistema de Monitorização e Prevenção de Incursão e Colisão na Pista Runway Incursion Monitoring and Collision Avoidance System
RNO	Retoma das Operações Normais Return to Normal Operations
RNP	Requisitos de Performance de Navegação Required Navigation Performance
RTF	Radiotelefonia Radiotelephony
RWY	Pista Runway
SARPs	Padrões e Práticas Recomendadas Standards and Recommended Practices
SIA	Autoridade de Investigação de Segurança Operacional Safety Investigation Authority
SMR	Radar de Solo Surface Movement Radar
SMS	Sistema de Gestão de Segurança Operacional Safety Management System
SPI	Indicador de Desempenho de Segurança Operacional Safety Performance Indicator
SRB	Comité de Avaliação de Segurança Operacional Safety Review Board
SSP	Programa de Segurança Operacional do Estado State Safety Programme
TETRA	Terrestrial Trunked Radio
TMA	Área de Manobra Terminal Terminal Manoeuvring Area
TRM	Gestão de Recursos da Equipa Team Resource Management
TWY	Caminho de Circulação Taxiway
ULD	Dispositivo de Carga Unit Load Device

1. INFORMAÇÃO FACTUAL || FACTUAL INFORMATION

1.1. História do voo || History of the flight

Na noite do dia 27 de abril de 2021, um Boeing 737-400 com matrícula OE-IAJ operado pela ASL Airlines Belgium, em nome da TNT Express, preparava-se para realizar um voo noturno regular de carga, com o indicativo QUALITY4959, do aeroporto do Porto com destino a Liège.

A tripulação do voo TAY4959 realizou o primeiro contacto com a torre do Porto às 20:33 UTC a solicitar autorização para saída.

Às 20:35, o *Follow-Me 3* (FM3) entrou em contacto com a torre pelo sistema de comunicação dedicado TETRA a solicitar autorização para iniciar inspeção de pista, autorização esta que foi concedida pelo controlador da torre. Cerca de um minuto depois, o FM3 entrou na pista pelo caminho de circulação B (Bravo) dando início à inspeção pelo eixo central e no sentido Norte (pista 35) (Figura 1).

The Boeing 737-400, registration OE-IAJ, operated by ASL Airlines Belgium, was a scheduled freight flight operating on the evening of the 27th of April 2021, with the call-sign QUALITY4959, from Porto to Liège on behalf of TNT Express.

First contact with Porto tower was made on the frequency by the crew of flight TAY4959 at 20:33 UTC, requesting departure clearance.

At 20:35, Follow-Me 3 (FM3) contacted the tower via the TETRA communication system, requesting authorisation to carry-out an inspection of the runway, which was granted by the tower controller. About a minute later, FM3 entered the runway at taxiway B (Bravo) and began its runway inspection, starting on the centreline and heading North (runway 35) (Figure 1).

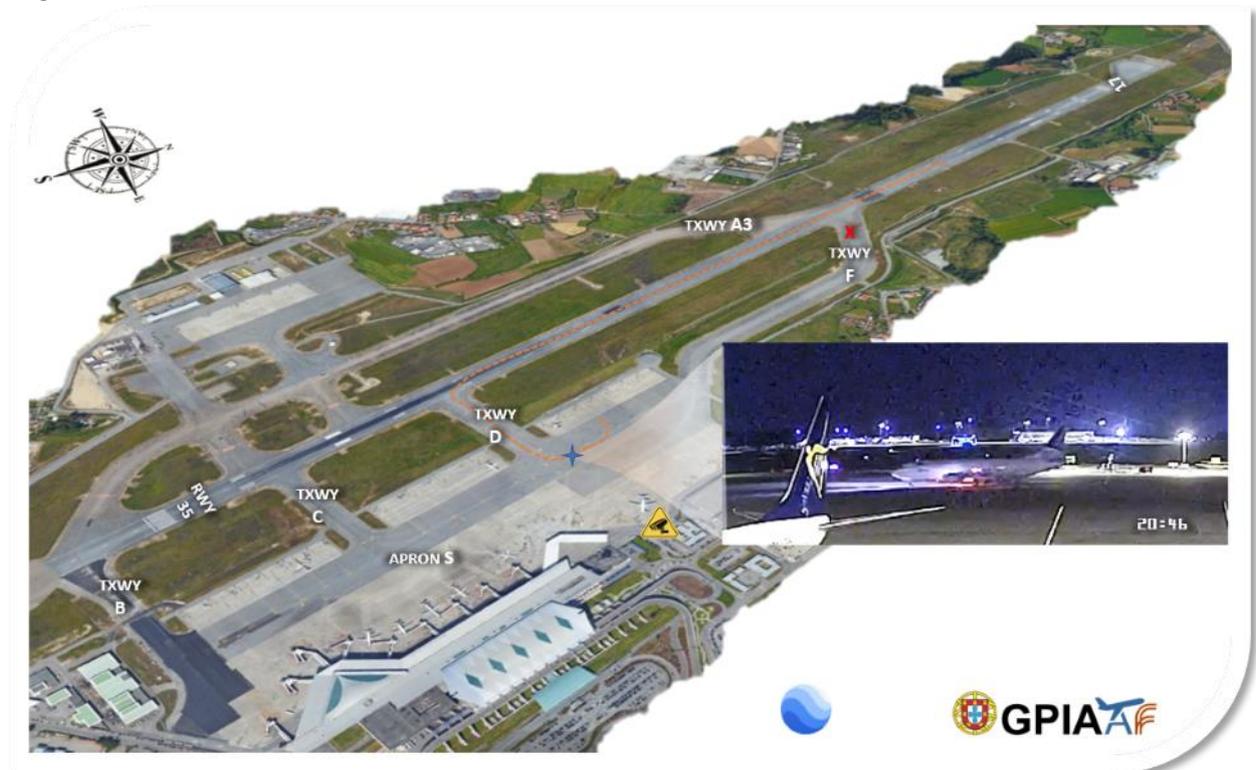


Figura 1 || Figure 1

Vista geral do Aeroporto do Porto, mostrada no Google Earth.

Overview of Porto airport, shown in Google Earth.

Às 20:37, uma outra aeronave, um Boeing 737-800 que operava um voo comercial regular de passageiros entre o Porto e Faro, solicitou e obteve autorização para o voo na frequência da torre.

Em sequência, foi dada autorização de reboque ao TAY4959, tendo o FM3 continuado com a inspeção da pista sobre a linha central, com rumo Sul (pista 17). Aproximadamente às 20:44, o FM3 chegou ao extremo sul da pista, voltou novamente para Norte para inspecionar a parte Este da pista.

Às 20:46, TAY4959 solicitou e obteve a seguinte autorização de rolagem pela torre:

“QUALITY4959 TAXI TO HOLDING POINT RWY 35 VIA BRAVO, HOLD SHORT OF RWY, REPORT READY FOR DEPARTURE.”

Na resposta o TAY4959 informou que aceitaria a descolagem da interseção D:

“TAXI TO HOLDING POINT BRAVO, AND WE CAN MAKE INTERSECTION DELTA, READY FOR DEPARTURE, QUALITY4959.”

O controlador da torre aprovou a proposta do TAY4959:

“ROGER, TAXI VIA DELTA, LINE UP 35, REPORT READY.”

O TAY4959 declarou pronto para a descolagem às 20:47, tendo recebido em resposta do controlador da torre a respetiva autorização com informação adicional para permanecer na mesma frequência após a descolagem:

“QUALITY4959, ROGER. WIND CALM, RWY 35 INTERSECTION DELTA CLEARED FOR TAKE-OFF, REMAIN THIS FREQUENCY.”

Nesse momento, a aeronave estava em rolagem pelo caminho de circulação DELTA enquanto o FM3 se encontrava no final da pista 35 em volta para inspecionar a zona oeste da pista em direção a Sul.

Às 20:48:06, quando o TAY4959 iniciava a sua descolagem, o condutor do FM3 avistou uma luz forte no final da pista (17) e contactou a torre através do sistema de comunicação TETRA questionando se havia alguma aeronave alinhada na pista [20:48:23] (Figura 2).

Another aircraft, a Boeing 737-800, operating a scheduled commercial passenger flight from Porto to Faro, requested and was granted its departure clearance on the tower frequency at 20:37.

Thereafter, push-back and start clearance was granted to TAY4959 and FM3 continued with the runway inspection on the centreline, heading South (runway 17). At approximately 20:44, FM3 reached the southern end of the runway and turned back to inspect the easterly lane, heading North.

At 20:46, TAY4959 requested and was granted the following taxi clearance by the tower:

During the readback, TAY4959 reported that they would accept taking-off from intersection D:

The tower controller approved TAY4959's proposal:

TAY4959 reported ready for departure at 20:47, having received in response from the tower controller the respective clearance along with the information to remain on the same frequency after take-off:

At that moment, the aircraft was rolling along taxiway DELTA while FM3 had reached the turn pad at the end of the runway 35 and was turning back to inspect the westerly lane, heading South.

At 20:48:06, as TAY4959 began its take-off roll, the driver of FM3 saw a bright light at the end of the runway (17) and contacted the tower via the TETRA communication system to ask whether there was any aircraft lining-up on the runway [20:48:23] (Figure 2).

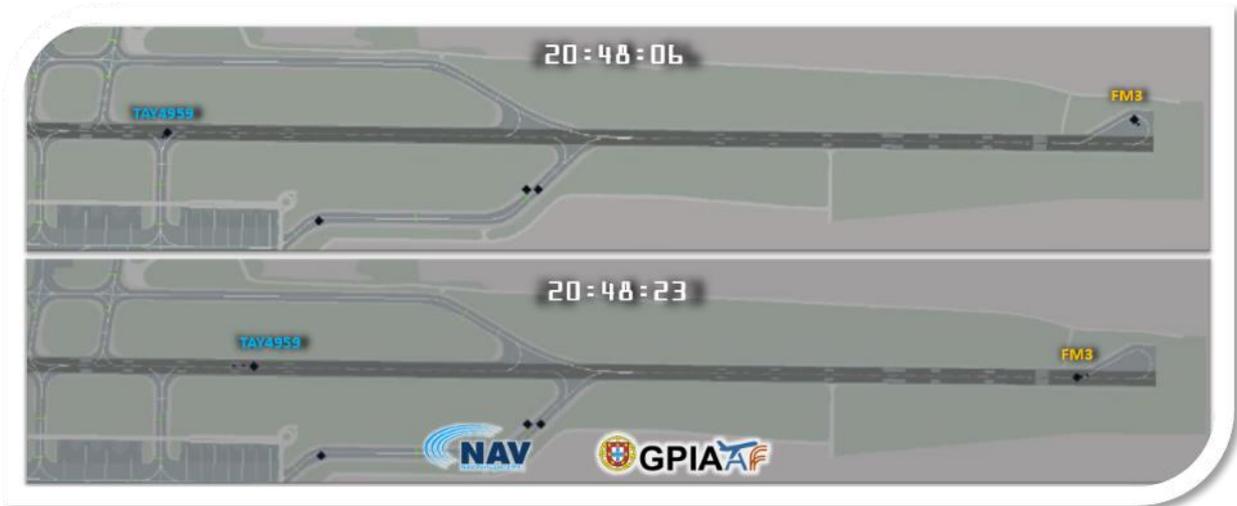


Figura 2 || Figure 2

Posições relativas do TAY4959 e FM3 - radar do solo.

TAY4959 and FM3 relative positions - ground radar.

Às 20:48:34, o controlador informou ao FM3 que a aeronave estava em decolagem instruindo o veículo a tentar desocupar rapidamente para a esquerda. Após uma breve pausa, o condutor do FM3 respondeu que já estava fora da berma direita da pista.

At 20:48:34, the controller told FM3 that the aircraft was taking-off and instructed the vehicle to try and quickly vacate to the left. After a brief pause, the FM3 driver responded that he was already off the right edge of the runway.

O controlador respondeu, pedindo desculpa e dizendo que se tinha esquecido completamente (detalhes adiante na seção 1.9.1).

The controller responded by apologising and saying that he had totally forgotten (see 1.9.1 for further information).

Estima-se que a separação entre o veículo e a aeronave tenha sido de cerca de 300 metros na horizontal a partir da decolagem, e 150 metros na vertical na passagem pelo veículo (ver Figura 3).

The separation between the vehicle and the aircraft is estimated to have been around 300 meters horizontally, from the moment the aircraft got airborne, and 150 meters vertically, abeam the vehicle (see Figure 3).

Em simultâneo, em torno destes momentos, um segundo controlador entrou na sala de controlo da torre para render o primeiro controlador, iniciando o seu turno da noite às 21:00.

While these events were taking place, a second controller entered the tower control room to take-over from the first controller and begin the night shift at 21:00.



Figura 3 || **Figure 3**

Posições relativas mais próximas do TAY4959 e FM3.

Às 20:49, o controlador informou o TAY4959 que estava identificado com a aeronave visualizada na janela auxiliar do A-SMGCS a passar os 800 pés, em subida.

O FM3 solicitou e obteve autorização para reentrar na pista. Em seguida, reapareceu no radar de solo e continuou a inspeção da zona Oeste da pista em direção ao sul.

Durante a subida inicial da aeronave ocorreram conversas entre a tripulação e a torre sobre o evento e respetivo reporte do mesmo (detalhes adiante na seção 1.9.2).

Às 20:52, o FM3 concluiu a inspeção da pista, livrando a área pelo A1. Prosseguiu com a inspeção das placas de estacionamento Oeste e caminhos de circulação A, cruzou a pista após a decolagem do voo comercial para Faro e concluiu com a inspeção da placa S.

Os movimentos relativos das aeronaves e FM3 foram confirmados através do radar de solo e confrontados com imagens das câmaras de circuito interno CCTV, cobrindo a placa S, taxiway A3 a F e zona da soleira da pista 17.

TAY4959 and FM3 closest relative positions.

At 20:49, the controller informed TAY4959 that it was identified and soon thereafter the aircraft was seen climbing through 800ft on the auxiliary window of the A-SMGCS.

FM3 requested and was granted authorisation to re-enter the runway. It then re-appeared on the ground radar and continued the inspection of the westerly lane of the runway, heading South.

There was some chatter on the frequency thereafter between the aircraft and the tower about the event and about reporting it (see section 1.9.2 for further information).

At 20:52, FM3 concluded the inspection of the runway, vacating via A1. It then continued to inspect the westerly aprons and taxiways A, crossed the runway after the departure of the commercial flight to Faro and concluded by inspecting apron S.

The aircraft and FM3 relative movements were confirmed by ground radar and verified with CCTV images covering apron S, taxiway A3 to F and the threshold area of runway 17.

1.2. Lesões || Injuries to persons

Lesões Injuries	Tripulantes Crew	Passageiros Passengers	Outros Others
Mortais Fatal	-	-	-
Graves Serious	-	-	-
Ligeiras Minor	-	-	-
Nenhumas None	2	-	1
TOTAL	2	-	1

1.3. Danos na aeronave || Damage to aircraft

A aeronave não sofreu qualquer dano.

The aircraft was not damaged.

1.4. Outros danos || Other damage

O veículo *Follow-Me* não sofreu qualquer dano. Após o evento, o condutor continuou a inspeção à pista.

The Follow-Me vehicle was not damaged. After the event, the driver continued inspection of the runway.

1.5. Pessoas envolvidas || Personnel information

1.5.1. Tripulação técnica de voo || Flight crew

A tripulação de voo, composta pelo Comandante e Primeiro Oficial, estava devidamente licenciada e habilitada para realizar o voo do Porto para Liège.

The flight crew consisting of the Captain and First Officer were both licensed and qualified to perform the flight from Porto to Liège.

A mesma tripulação operou o voo da madrugada daquele mesmo dia de Liège para o Porto e, a partir de então, cumpriu o período de descanso até às 20:05, hora de início do serviço para o voo de regresso.

Earlier that day the same crew had operated the early morning flight from Liège to Porto and thereafter were off duty until 20:05, which was their start of duty for the return leg.

No relatório de segurança, a tripulação de voo mencionou que, durante a rotação na descolagem notaram a presença de faróis brancos de um veículo em movimentação junto à berma esquerda da pista, que se confundiam por semelhança com as luzes brancas da lateral da pista. A tripulação não se recordava de ter visto qualquer indicador luminoso intermitente amarelo.

In their safety report, the flight crew mentioned that at lift-off they noticed white headlights from a moving vehicle next to the left edge of the runway, which were similar to and confusing with the white edge runway lights. The crew did not recall seeing any flashing-yellow obstacle beacon.

A tripulação também mencionou no relatório

The crew also mention in their report that

que durante a subida questionaram a torre sobre a ocorrência tendo sido informados sobre “uma falha de comunicação entre o solo e a torre”.

Não há indícios de que qualquer condição médica tenha interferido negativamente na ocorrência.

during the climb they asked the tower about the occurrence and were told of a “miscommunication between the ground and the tower”.

There is no evidence of any medical condition negatively influencing the occurrence.

1.5.2. Equipa de controlo de tráfego aéreo || Air traffic service personnel

1.5.2.1. Controlador de tráfego aéreo 1 || Air traffic controller 1

O controlador 1 recebeu a sua formação inicial na NAV em 2002, tendo sido colocado em Santa Maria em 2003 onde obteve a sua qualificação oceânica. Em outubro de 2006 mudou-se para Lisboa onde recebeu formação radar, com transferência para o Porto em março de 2007 obtendo a qualificação, em dezembro desse mesmo ano.

Em 2014, foi nomeado Supervisor, cargo que ocupava à data do evento.

Nos anos anteriores, o controlador 1 recebeu formação em gestão de fadiga e stress e em gestão de segurança como parte do seu programa de treino teórico de refrescamento. As recomendações da EAPPRI¹ e regulamento ANAC n.º 8/2018 também fizeram parte desse refrescamento.

No dia do evento, o controlador 1 era o Supervisor de uma equipa de três controladores na escala para o turno da tarde, em funcionamento desde as 13:00 às 21:00 (14:00 às 22:00 LT).

Enquanto Supervisor, usou a prerrogativa para ajustar a equipa do seu turno conforme necessário. Atendendo ao reduzido volume de movimentos previstos na sequência da pandemia, este decidiu antecipadamente dispensar os seus colegas.

Dois controladores (um instrutor e um estagiário) iniciaram o turno da tarde às 13:00. Um terceiro controlador esteve também de serviço até às 15:00 e assumiu a posição por

Controller 1 received his initial training at NAV in 2002 and was posted to Santa Maria in 2003 where he gained his oceanic qualification. In October 2006, he moved to Lisbon where he received his radar training and then transferred to Porto in March 2007, receiving his qualifications in December of that year.

In 2014, he was appointed as Supervisor, a position which he held at the time of the event.

In the years prior, controller 1 received training in fatigue management, stress management and safety management as part of the syllabus of his theoretical refresher training. The recommendations from EAPPRI¹ and ANAC regulation no. 8/2018 were also part of his refresher training.

On the day of the event, controller 1 was the Supervisor of a team of 3 controllers, rostered to conduct the afternoon shift which ran from 13:00 to 21:00 (14:00 to 22:00 LT).

As Supervisor, he used his prerogative to schedule his team as required for the shift. Considering the reduced volume of flight movements, provoked by the pandemic, he decided to release in advance his team from service.

Two controllers, an instructor and a trainee, commenced the afternoon shift at 13:00. A third controller was at hand and briefly took over while the instructor and trainee were taking

¹ Quando for feita referência à EAPPRI, querem-se detalhar as práticas, padrões e procedimentos desenvolvidos pela EAPPRI e respetiva regulamentação UE subsequente aplicável a cada um dos aspetos tratados. || When reference is made to EAPPRI, it is in regard to the practices, standards and procedures developed by EAPPRI and the subsequent respective EU regulations applicable to each of the aspects being dealt with.

breves minutos enquanto o instrutor e o estagiário fizeram a sua pausa. Estes dois continuaram o serviço até serem rendidos.

O controlador 1 chegou ao serviço às 16:48 e assumiu a posição dos outros dois controladores (instrutor e estagiário) da sua equipa.

A partir desse momento, o controlador 1 assegurou sozinho e ininterruptamente todas as posições de trabalho até ser rendido pelo controlador 2, junto à hora do evento. Aquando do evento, o controlador 1 estava na posição há aproximadamente quatro horas sem terem sido observados os tempos de descanso obrigatórios.

O quarto membro da equipa, embora na escala de serviço, foi dispensado pelo controlador 1 (Supervisor) sob a sua prerrogativa e, segundo declarações do controlador 1, sob a premissa de que ao residir nas proximidades, poderia, se necessário, ser chamado a qualquer momento.

1.5.2.2. Controlador de tráfego aéreo 2 || Air traffic controller 2

O controlador 2 ingressou na NAV em 2013 e após a sua formação inicial em 2015 foi colocado em Santa Maria onde obteve a sua qualificação oceânica, radar e de rota.

Em 2016 foi transferido para o Porto, obtendo a qualificação de torre em 2017.

No dia do evento, a escala do controlador 2 previa o turno da noite entre as 21:00 e as 07:00 (22:00 às 08:00 LT).

Entrou ao serviço na torre no momento em que o controlador 1 deu a autorização de descolagem ao TAY4959. Ao tomar conhecimento do ocorrido, terá dispensado o controlador 1 em torno das 20:52.

O controlador 2, segundo os regulamentos aplicáveis, deveria ter feito uma pausa às 22:30, por substituição de um outro controlador. Situação que nunca ocorreu, tendo este continuado sozinho e em serviço ininterrupto por cerca de seis horas, tendo sido rendido por um colega por volta das 03:00.

their break. The stand-in controller left at around 15:00 and the other two controllers (instructor and trainee) continued their duty.

The controller 1 arrived at 16:48 and took over from the other two controllers (instructor and trainee) who were part of his team.

From that moment, the controller 1 continued his duty with all tower positions, alone and uninterrupted, up to the event and until handing over to controller 2. When the event occurred, he had been on duty for approximately four hours without taking the mandatory breaks.

The fourth member of the team, although rostered for duty, was released by controller 1 (Supervisor) under his prerogative and, according to controller 1's statement, on the premise that he resided nearby and if required could be called-in at short notice.

Controller 2 joined NAV in 2013 and upon completion of his training in 2015 was stationed at Santa Maria where he gained his oceanic, radar and enroute qualifications.

In 2016, he transferred to Porto and gained his tower qualification in 2017.

On the day of the event, controller 2 was rostered to do the night shift which ran from 21:00 to 07:00 (22:00 to 08:00 LT).

He entered the tower at around the same moment that controller 1 delivered the take-off clearance to TAY4959. Upon becoming aware of what had occurred, he relieved controller 1 at around 20:52.

Controller 2, following the applicable regulations, was supposed to take a break at 22:30, with a substitute controller taking over. This never occurred and he continued alone and on uninterrupted duty for about six hours, handing over to the next controller at around 03:00.

1.5.3. Oficial de operações aeroportuárias || Airport operations officer

O oficial de operações aeroportuárias que estava a fazer a inspeção no veículo FM3 ocupava o cargo há dois anos e meio aquando do evento. Ingressou no aeroporto do Porto em outubro de 2018 e, após formação em serviço, iniciou funções como oficial de operações aeroportuárias em novembro. Não recebeu qualquer formação formal sobre a utilização e seleção de frequências no rádio instalado nas viaturas *Follow-Me* do aeroporto do Porto.

No dia do evento, fazia parte de uma equipa de quatro indivíduos que realizavam o turno das 19:00 às 07:00, tendo sido designado para as funções de inspeção de pista e rampa.

A inspeção de pista que ele realizava era a primeira do seu turno, contudo, a quarta e última do dia.

The airport operations officer on duty with the FM3, had been in the role for two and a half years at the time of the event. He joined Porto airport in October of 2018 and following on-the-job training began as an airport operations officer in November. He had not received any formal training on the use of the frequency scanner radio installed in the Follow-Me vehicles at Porto airport.

On the day of the event, was part of a team of 4 which was conducting the 19:00 to 07:00 shift and he was assigned with airside ramp and runway inspection duties.

The runway inspection which he performed was his first of the shift but fourth, and final, of the day.

1.6. Informação sobre a aeronave || Aircraft information

O Boeing 737-400 é um avião bimotor de corredor único de curto e médio alcance, lançado em 1985.

Equipado com motores *turbofan* CFM56-3C1, a sua variante SF (*Special Freighter*) do Boeing 737-400 por conversão da configuração de passageiros para cargueiro é capaz de transportar múltiplos ULD.

A aeronave envolvida no evento (MSN:24440) foi construída em 1992 e foi inicialmente entregue à Australian Airlines. Esteve em serviço de passageiros por cerca de 20 anos antes de ser convertido em cargueiro em 2012.

Foi então entregue à Air Contractors, a antiga designação da ASL Airlines Ireland, antes de ser transferida para a TNT Airways em 2015.

Em 2016, a TNT Express vendeu a TNT Airways à ASL Airlines Ireland, criando assim a ASL Airlines Belgium, operadora da OE-IAJ à data do evento no Porto.

Não há indícios de que qualquer condição da aeronave tenha interferido negativamente na ocorrência.

The Boeing 737-400 is a twin engine short-to-medium-range narrowbody airliner launched in 1985.

Powered with CFM56-3C1 turbofan engines, the SF (Special Freighter) variant of the Boeing 737-400 is converted from passenger to freighter configuration and is capable of carrying multiple ULDs.

The aircraft involved in the event (MSN:24440) was built in 1992 and was initially delivered to Australian Airlines. It was in passenger service for about 20 years before being converted into a freighter in 2012.

It was then delivered to Air Contractors, the former designation of ASL Airlines Ireland, before being transferred to TNT Airways in 2015.

In 2016, TNT Express sold TNT Airways to ASL Airlines Ireland, thereby creating ASL Airlines Belgium, the operator of OE-IAJ at the time of the event in Porto.

There is no evidence of any aircraft condition negatively influencing the occurrence.

1.7. Informação meteorológica || Meteorological information

Uma visibilidade superior a 9000 metros, temperatura em torno de 15 graus Celsius, céu limpo e vento insignificante terão contribuído para uma percepção atempada do tráfego pelo oficial de operações aeroportuárias no FM3.

O pôr-do-sol ocorreu às 19:28, prevalecendo condições noturnas no momento do evento.

Visibility was good, in excess of 9000 meters, temperature was around 15°C, mostly clear skies and negligible wind, all of which would have contributed to the timely perception of traffic by the airport operations officer in FM3.

Sunset occurred at 19:28 and darkness prevailed at the time of the event.

1.8. Ajudas à navegação || Aids to navigation

Não aplicável.

Not applicable.

1.9. Comunicações || Communications

Dependendo das posições abertas na torre de controlo, poderão estar em uso até três frequências correspondentes aos seguintes serviços disponíveis no aeroporto do Porto: aproximação, torre (executiva e *ground*) e despacho/autorização.

Aquando do evento, dado o baixo volume de movimentos causado pela pandemia de COVID-19, uma única posição estava ocupada na torre de controlo. A partir de uma posição unificada, eram prestados todos os serviços (*TWR*, *APP*, *GND* e *Delivery*).

Perante uma situação de posições unificadas na torre numa só, todas as comunicações ocorrem apenas numa única frequência (a da posição unificada).

As operações aeroportuárias, serviços de emergência e veículos terrestres utilizam o sistema de comunicação TETRA como meio de comunicação com a torre e entre estes.

Os veículos *Follow-Me* estavam equipados com rádios móveis TETRA que operam através do sistema de comunicação TETRA e permitem comunicação bilateral com a torre e outros serviços e veículos do aeroporto. O rádio opera em *Trunk Mode Operation* (TMO), bem como *Direct Mode Operation* (DMO), usando tecnologia de modulação digital e um algoritmo de modulação de voz.

Depending on the positions open in the control tower, up to three frequencies could be in use corresponding to the following services available at Porto airport: approach, tower (executive and ground) and clearance/delivery.

At the time of the event, given the low volume of flight movements caused by the COVID-19 pandemic, a single position was manned in the control tower. The tower position offered all of the services (executive, radar, ground and delivery).

When positions are unified in the tower, communication will occur only on the frequency or frequencies corresponding to the position/services which are manned.

Airport operations, emergency services and ground vehicles used the TETRA communication system as the means to communicate with the tower and among each other.

Follow-Me vehicles were equipped with TETRA mobile radios which operate via the TETRA communication system and allow bilateral communication with the tower and other airport services and vehicles. The radio operates in Trunk Mode Operation (TMO) as well as Direct Mode Operation (DMO) and uses digital modulation technology and a voice-compression algorithm.

O *scanner* móvel é um recetor nas bandas VHF e UHF na classe de rádio amador, captando a transmissão no espectro de frequência 25-1300 MHz em três bandas específicas nos modos AM, FM e WFM. O *scanner* destina-se às redes públicas de rádio móvel. Ao operar nas bandas aeronáuticas, o scanner opera por defeito em AM com espaçamentos de 8,333 kHz em VHF e de 25 kHz em UHF. Os referidos equipamentos não obedecem a qualquer padrão de certificação aeronáutica nem estão sujeitos a um processo de licenciamento enquanto estação aeronáutica.

Os *scanners* instalados nos veículos *Follow-Me* no aeroporto do Porto foram programados com as frequências da torre e aproximação. A frequência da torre foi programada com prioridade sobre a frequência da aproximação. O *scanner* alterna entre as duas frequências, parando quando deteta um sinal de transmissão, dando prioridade à frequência da torre. Quando a transmissão é interrompida, este continua em modo de busca do sinal rádio entre as duas frequências até detetar a próxima transmissão.

O oficial de operações do aeroporto declarou que embora o scanner do FM3 estivesse ligado, ele não ouviu qualquer comunicação entre a torre e o TAY4959.

O Regulamento (UE) 139/2014 (alterado pelo Regulamento Delegado (UE) 2020/2148 da Comissão) ref. ADR.OPS.B.026 'Autorização de veículos' requer que os veículos que operam na área de manobra ou em outras áreas operacionais onde a comunicação com as unidades de serviços de tráfego aéreo ou outras unidades operacionais do aeródromo são necessárias, estes devem estar equipados com um rádio que permita a comunicação bidirecional na frequência apropriada dos serviços de tráfego aéreo e qualquer outra frequência necessária.

Era comum os *scanners* ficarem com configurações incorretas devido a períodos prolongados de inatividade (nos veículos com menos uso) ou a ações inadvertidas nos comandos. A reprogramação é considerada uma tarefa complexa e realizada apenas pela equipa de manutenção elétrica do aeroporto. Não há, no entanto, registo de ações de manutenção ou qualquer trabalho de reparação realizados no scanner do FM3 na sequência do evento.

The mobile scanner is an amateur-radio class VHF and UHF receiver, picking-up transmission on frequency range 25-1300 MHz in three specific bands and operates in AM, FM and WFM modes. The scanner is aimed particularly for following public mobile radio networks. When operating in the aeronautical bands, the scanner defaults to AM with steps of 8.333 kHz on VHF and with steps of 25 kHz on UHF. Such equipment does not comply with any aeronautical certification standard or is subject to a licensing process as an aeronautical station.

The scanners installed in the Follow-Me vehicles at Porto airport were programmed with both the tower and approach frequencies. The tower frequency was programmed as the priority over the approach frequency. The scanner alternated between the two frequencies and stopped when it detected a transmission, giving priority to the tower frequency. When the transmission stopped, it then continued scanning for a radio signal between the two frequencies until it detected the next transmission.

The airport operations officer declared that although the scanner in FM3 was turned on, he did not hear any communication between the tower and TAY4959.

Regulation (EU) 139/2014 (as amended by Commission Delegated Regulation (EU) 2020/2148) under ADR.OPS.B.026 'Authorisation of vehicles' requires that vehicles operating in the manoeuvring area or other operational areas where communication with the air traffic services unit or other operational units of the aerodrome is necessary, are equipped with a radio allowing two-way communication on the appropriate air traffic services frequency and any other frequency necessary.

It was not uncommon for the scanners to become mis-configured either due to a prolonged period of inactivity (on the vehicles with less use) or by inadvertently hitting the dials. Re-programming them was complex and a task conducted only by the electrical maintenance team at the airport. However, maintenance records did not show any maintenance or repair work carried-out on the scanner in FM3, following the event.

1.9.1. Transcrição das comunicações com o FM3 || FM3 communications transcript

20:35:05

FM3: TORRE É O FOLLOW-ME 3!

Torre: *FOLLOW-ME 3 É A TORRE TRANSMITA,*

FM3: TORRE PEÇO AUTORIZAÇÃO PARA ENTRAR NA PISTA, PARA INICIAR INSPECÇÃO À AREA DE MANOBRA.

Torre: *FOLLOW-ME 3 PODE ENTRAR NA PISTA MANTENHA ESCUTA.*

FM3: ENTENDIDO AUTORIZADO A ENTRAR NA PISTA PARA INSPECÇÃO A MANTER ESCUTA, FM3

20:48:24

FM3: TORRE, É O FOLLOW-ME.

Torre: *FOLLOW-ME, TORRE, TRANSMITA.*

FM3: HÁ ALGUMA AERONAVE A ALINHAR NA PISTA?

Torre: *ESTÁ A DESCOLAR, TENTA SAIR RAPIDAMENTE PARA A ESQUERDA!*

FM3: OK, JÁ ESTOU AQUI FORA!

Torre: *DESCULPA LÁ, ESQUECI-ME COMPLETAMENTE.*

Imediatamente após o evento, às 20:49:05, o FM3 entrou novamente em contacto com a torre no sistema de comunicação TETRA para solicitar autorização para reentrar na pista e declarou:

FM3: OLHA, POSSO REENTRAR? EU ESTOU FORA DA BERMA DA PISTA.

Torre: *PODES REENTRAR, DESCULPA LÁ. HÁ BOCADO FOI MESMO DISTRAÇÃO MINHA, DESCULPA LÁ.*

FM3: SEM PROBLEMA, É SÓ QUE EU COMECEI A VER AS LUZES E [UMA AERONAVE] PODIA ESTAR A ALINHAR, MAS PRONTO, OK. SEM PROBLEMA. VOU CONTINUAR A INSPECÇÃO, FOLLOW-ME 3.

20:35:05

FM3: TOWER THIS IS FOLLOW-ME 3!

Tower: *FOLLOW-ME 3 THIS IS TOWER, GO AHEAD,*

FM3: TOWER. I REQUEST AUTHORIZATION TO ENTER THE RUNWAY TO INITIATE THE INSPECTION OF THE MANOEUVRING AREA.

Tower: *FOLLOW-ME 3 YOU MAY PROCEED MAINTAIN THIS FREQUENCY.*

FM3: CLEARED TO ENTER THE RUNWAY FOR INSPECTION AND MAINTAIN THE FREQUENCY, FM3

20:48:24

FM3: TOWER, THIS IS FOLLOW-ME.

Tower: *FOLLOW-ME, TOWER, GO.*

FM3: IS THERE ANY AIRCRAFT LINING-UP ON THE RWY?

Tower: *TAKING-OFF NOW, TRY TO VACATE QUICKLY BY THE LEFT!*

FM3: OK, I'M OFF THE RUNWAY NOW!

Tower: *SORRY FOR THAT, I TOTALLY FORGOT.*

Immediately after the event, at 20:49:05, FM3 contacted again the tower on the TETRA communication system to request authorisation to re-entre the runway and stated:

LOOK, CAN I RE-ENTRE? I'M OFF THE EDGE OF THE RUNWAY.

Tower: *YOU CAN RE-ENTER, I'M SORRY. [WHAT HAPPENDED] EARLIER WAS INDEED MY DISTRACTION, I'M SORRY.*

FM3: NO PROBLEM, IT'S JUST THAT I STARTED SEEING THE LIGHTS AND [AN AIRCRAFT] COULD BE LINING UP, BUT FINE, OK. NO PROBLEM. I WILL CONTINUE THE INSPECTION, FOLLOW-ME 3.

1.9.2. Transcrição das comunicações VHF pós evento || VHF transcript of post-event communications

Logo após a descolagem, às 20:49 e durante a subida, a tripulação do TAY4959 contactou a torre do Porto com a seguinte troca de mensagens com o controlador 1:

Soon after take-off and while climbing out, the flight crew contacted Porto tower at 20:49 and the following exchange took place with controller 1:

TAY4959: "TWR, QUALITY4959."

PORTO TOWER: "QUALITY4959, GO."

TAY4959: "YOU CLEARED US FOR TAKE-OFF AND THERE WAS A CAR ON THE RUNWAY."

PORTO TOWER: "QUALITY4959, YES I WAS AWARE, I TOLD HIM TO LEAVE THE RUNWAY TO THE LEFT."

TAY4959: "DO WE HAVE TO MAKE A REPORT FOR THAT? THAT'S QUITE DANGEROUS, YOU KNOW."

[Pausa de 7 segundos || 7 seconds pause]

PORTO TOWER: "SAY AGAIN PLEASE?"

TAY4959: "DO WE HAVE TO REPORT THAT INCIDENT. BECAUSE IT'S QUITE DANGEROUS."

PORTO TOWER: "IF YOU WISH YOU CAN MAKE THAT REPORT SIR."

TAY4959: "ROGER, THANK YOU."

PORTO TOWER: "PLEASE LET ME KNOW."

Às 20:55, o controlador 2 contactou a aeronave a pedido do controlador 1, para questionar sobre o reporte:

At 20:55, controller 2 contacted the aircraft on request of controller 1, to enquire about the report:

PORTO TOWER: "QUALITY4959, PORTO?"

TAY4959: "GO-AHEAD, 4959."

PORTO TOWER: "QUALITY4959, JUST TO CONFIRM, WILL YOU MAKE THE REPORT?"

TAY4959: "I DON'T KNOW SIR, I'M STILL THINKING ABOUT THAT, THAT IS REALLY A BIG INCIDENT, BUT I DON'T LIKE TO MAKE REPORTS, BECAUSE I KNOW THAT YOU WILL BE IN TROUBLE, YOU KNOW."

[Pausa breve || Brief pause]

I COULD NOT UNDERSTAND HOW YOU CAN LET AN AIRCRAFT TAKE OFF WITH A CAR ON THE RUNWAY, YOU KNOW."

PORTO TOWER: "QUALITY4959, I'M AWARE OF THAT. IT WAS NOT ME, BUT THE GROUND OPERATIONS ARE AWARE OF THE SITUATION."

TAY4959: "I COULD NOT DO NOTHING, BECAUSE IF I REJECT THE TAKE-OFF, I MAYBE HIT THE CAR, SO IT WILL BE BETTER TO TAKE OFF IN THAT CASE, YA. YOU HAVE RADAR ON THE GROUND TO SEE OR CHECK THAT?"

PORTO TOWER: "QUALITY4959, IT WAS A MISUNDERSTANDING HERE IN THE TOWER, WE HAVE ALSO A GROUND RADAR."

A discussão sobre o reporte do evento terminou poucos minutos depois com a passagem da aeronave para o setor seguinte:

A few minutes later, the discussion about reporting the event came to an end as the aircraft was handed over to the next sector:

PORTO TOWER: "QUALITY4959, ROGER WILL REPORT THE SITUATION AS WELL, YOU CAN CONTACT NOW MADRID CONTROL 136.355."

TAY4959: "136.355 QUALITY4959, AS A COMMANDER I NEED TO DO THE REPORT, SORRY FOR THAT."

PORTO TOWER: "YEA, NO PROBLEM"

TAY4959: "THANKS"

1.10. Informação do aeródromo || Aerodrome information

O aeroporto internacional Francisco Sá Carneiro do Porto (41°14'08"N, 008°40'41"W) está localizado a cerca de 11km a norte da cidade e é o principal *hub* a servir o norte do país.

O aeroporto do Porto registava um aumento homólogo do número de passageiros, sobretudo desde 2014. Em 2017, o aeroporto ultrapassou os dez milhões e vinha a crescer a um ritmo médio de um milhão de passageiros/ano, desde então.

Em 2019, o número de passageiros no aeroporto do Porto ultrapassou os treze milhões, correspondendo a mais de noventa e seis mil movimentos de voos relativamente ao ano anterior. Em 2020, a pandemia de COVID-19 afetou a indústria da aviação e o número de passageiros no aeroporto do Porto caiu para cerca de um terço dos números de 2019.

No dia do evento foram registados um total de 24 movimentos no aeroporto do Porto entre as 17:00 e as 22:00, hora local. O voo da ASL foi uma das três aeronaves que descolaram entre as 20:00 e as 21:00. Registaram-se ainda outras duas aterragens nesse mesmo período. Com exceção de uma aeronave, todos os movimentos usaram a pista 35.

O aeroporto do Porto opera em pista única com um comprimento de 3.480 m (11.417 pés) e cuja orientação é 17/35.

A pista 35 dispõe de iluminação na cabeceira, laterais da pista, linha central, final da pista, identificação da cabeceira e luzes de painel de manobra da pista.

As luzes do eixo central da pista consistem em luzes brancas ao longo de 2.430m, 600m de branco/vermelho e 300m de vermelho, todas com espaçamento de 15m. As luzes laterais, dispostas ao longo de 2.730m de cor branca, 600m amarelo e 150m vermelho, com espaçamento de 60m.

1.10.1. Inspeções à pista || Runway inspections

O procedimento do aeroporto do Porto para as inspeções de pista está publicado no Manual do Aeródromo ao abrigo do Anexo IX (PRO 000036, revisão 10, de 12/05/2015). Este documento

Porto's Francisco Sá Carneiro, international airport (41°14'08"N, 008°40'41"W) is located about 11km to the north of the city and is the primary hub serving the north of the country.

Porto airport has seen year-on-year increase in passenger numbers, particularly so since 2014. In 2017, the airport topped the ten million milestone and has been growing at an average pace of a million passengers since.

In 2019, passenger numbers at Porto airport were in excess of thirteen million, corresponding to over ninety-six and a half thousand flight movements. In 2020, the COVID-19 pandemic took its toll on the aviation industry and passenger numbers at Porto airport dropped to about one-third of 2019 figures.

On the day of the event there were a total of 24 movements at Porto airport between 17:00 and 22:00, local time. The ASL flight was one of three departing aircraft between 20:00 to 21:00. There were two other arrivals during that period. All but one movement was on runway 35.

Porto airport operates a single runway with 3,480m (11,417ft) length, oriented 17/35.

The lighting configuration for runway 35 consists of threshold, runway edge, centreline, runway end, threshold identification and runway turn pad lights.

The runway centreline lights consist of 2,430m of white, 600m of white/red and 300m of red, all of which have a 15m spacing. Runway edge lights consist of 2,730m white, 600m yellow and 150m red, with a 60m spacing.

The procedure for conducting runway inspections at Porto airport is published in the Aerodrome Manual under Annex IX (PRO 000036, revision 10, dated 12/05/2015). This

refere as inspeções da área de movimento e controlo de obstáculos, das quais fazem parte as inspeções de pista.

O procedimento especifica que o acesso às áreas de movimento deve ser coordenado com a torre fazendo uso do sistema de comunicações bilaterais TETRA, devendo esta ser mantida em permanência. Caso seja solicitado pela torre uma libertação imediata da pista, o *Follow-Me* deve responder imediatamente, evitando as áreas críticas para o sistema de ILS.

As inspeções de pista são necessariamente realizadas diariamente da seguinte forma:

- *1.ª – Amanhecer/abertura do aeroporto*
Breve inspeção da pista antes do primeiro movimento.
- *2.ª – Manhã depois do nascer do Sol*
Inspeção detalhada, incluindo pista, caminhos de circulação, placas e vias de serviço e circulação.
- *3.ª – Tarde*
Breve inspeção da pista.
- *4.ª – Noite/Crepúsculo*
Inspeção da pista, com especial atenção ao sistema de iluminação da pista, caminhos de circulação e luzes de aproximação.

O procedimento especifica também que as inspeções de pista devem ser realizadas em toda a extensão da pista, com um mínimo de duas passagens e, sempre que possível, no sentido oposto à pista de serviço.

A Carta de Operações n.º 3 (entre NAV e ANA) define o protocolo conjunto entre a torre de controlo e os diferentes serviços de operações aeroportuárias para as atividades de solo dentro da área de movimento para os procedimentos de NVO e LVP.

A Carta de acordo refere ainda que durante os procedimentos de LVP, qualquer veículo que opere na pista ou nas proximidades da pista, dentro da área crítica [*propensa a interferência com o ILS*], deve garantir a autorização da torre através do sistema de comunicação TETRA, mantendo contacto bilateral, bem como para manter a escuta ativa e em permanência na frequência aeronáutica da torre.

document refers to inspections of the movement area and obstacle control, of which runway inspections are part.

The procedure specifies that access to the movement areas must be coordinated with the tower using the TETRA communication system and bilateral communication must be maintained at all times. If requested by the tower to vacate the runway, the Follow-Me must respond immediately, avoiding the critical areas for the ILS.

The following four runway inspections are required on a daily basis:

- *1st – Dawn/opening of the airport*
Brief inspection of the runway before the first movement.
- *2nd – Morning/after sunrise*
Detailed inspection, including the runway, taxiways, aprons and service and circulation routes.
- *3rd – Afternoon*
Brief inspection of the runway.
- *4th – Evening/twilight*
Inspection of runway, paying particular attention to the runway and taxiways lighting system and the approach lights.

The procedure also specifies that runway inspections must be carried out along the entire length of the runway, with a minimum of two passes and, whenever possible, in the direction opposite to the runway in service.

Operations Letter No. 3 (between NAV and ANA) defines the joint protocol among the control tower and the different airport operations services for ground activity within the movement area during NVO and LVP procedures.

The agreement mentions that during LVP procedures, any vehicle operating around on or in the vicinity of the runway, within the critical area [*prone to interference with the ILS*], is required to seek authorisation from the tower via the TETRA communication system, maintaining bilateral contact, as well as to permanently listen-in on the tower's aeronautical frequency.

1.10.2. Veículo *Follow Me* || Follow-Me vehicle

O *Follow-Me* 3 (FM3) é um dos 5 veículos *Follow-me* (incluindo um do supervisor, 4x4) em operação no aeroporto. O exterior do veículo exibia marcações visíveis num padrão xadrez preto e amarelo e número de identificação do veículo.

O veículo estava equipado com luzes de obstáculo de baixa intensidade, tipo D, amarelas intermitentes colocadas no tejadilho assim como uma barra de luzes LED de alta intensidade de baixo perfil apontada para a frente (Figura 4). A barra de luzes LED é utilizada nas inspeções da área de movimento.

Follow-Me 3 (FM3) was one of 5 *Follow-me* vehicles (including a supervisor 4x4) operating at the airport. The exterior of the vehicle displayed conspicuous markings in a yellow and black chequered pattern and the vehicle's identification number.

The vehicle was equipped with low-intensity, type D, flashing-yellow obstacle lights over the roof and a low-profile high-intensity LED light bar, facing forward (see Figure 4). The LED light bar is used when the vehicle is conducting inspections of the movement area.



Figura 4 || **Figure 4**

Configuração de luzes dos veículos *Follow-Me* no Aeroporto do Porto. Luzes de obstáculos amarelas intermitentes e barra de luz LED de alta intensidade.

|| Lights configuration of the *Follow-Me* vehicles at Porto airport. Flashing-yellow obstacle lights and high-intensity LED light bar.

No interior, ao lado do banco do condutor, estão localizados os controlos das luzes e o arranjo dos rádios scanner VHF e TETRA (Figura 5). Os rádios são alimentados via ignição da viatura de tal modo que quando a viatura é ligada os rádios também ligam.

On the inside, adjacent to the driver's seat were controls for the lights, the mobile scanner and the TETRA mobile radio, all stacked one on top of the other (see Figure 5). The radios are powered via ignition of the vehicle in such a way that when the vehicle is started the radios also switches on.



Figura 5 || **Figure 5**

Consola do condutor com os interruptores das luzes, os rádios scanner e TETRA.

|| Driver's console holding the switches for the lights, the mobile scanner and the TETRA mobile radio.

1.10.3. Comité de segurança de pista || Runway safety committee

Em janeiro de 2018, a Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC) publicou o regulamento n. 8/2018 especificando os requisitos para a implementação do EAPPRI.

In January 2018, ANAC (the Portuguese civil aviation authority) published regulation no. 8/2018 specifying the requirements for the implementation of EAPPRI.

O aeroporto do Porto, seguindo os regulamentos e orientações aplicáveis (incluindo Regulamento (EU) 139/2014), implementou um Comité de Segurança de Pista, conforme descrito no ponto 2.1.3.2 do manual do aeródromo do aeroporto do Porto, no que respeita às incursões em pista que incluam os seguintes objetivos:

Porto airport, following the regulations and applicable guidelines (including Regulation (EU) 139/2014), implemented a Runway Safety Committee, as described in section 2.1.3.2 of the aerodrome manual for Porto airport, in regard to runway incursions that include the following objectives:

- Monitorização do número, tipo e gravidade das incursões na pista.
- Propor a implementação das recomendações provenientes da EAPPRI.
- Promover campanhas de conscientização de segurança operacional de pista.
- Identificar “pontos quentes” com base na análise de relatórios de ocorrência e propor ações de mitigação.

- Monitoring the number, type and severity of runway incursions.
- Propose the implementation of recommendations coming from EAPPRI.
- Promote runway safety awareness campaigns.
- Identify hot-spots based on the analysis of occurrence reports and propose mitigation.

O Comité era, à data do evento e

The Committee was, at the time of the event

presentemente, presidido pelo Gestor de Segurança Operacional do aeroporto do Porto e inclui representantes das operações do aeródromo, serviços de salvamento e combate aos incêndios, manutenção do aeródromo, NAV Portugal (torre do Porto), representantes de companhias aéreas e representantes dos prestadores *handling* que operam no aeroporto, todas participando em reuniões periódicas para implementação do plano estabelecido.

Os termos de referência para o Comité de Segurança de Pista estabelecem a realização de uma reunião ordinária por ano. Não há qualquer referência a existência de meios regulares de comunicação, como um boletim informativo, que promova a segurança e consciencialize a comunidade que trabalha no aeroporto conforme referido no regulamento.

A ata da reunião do Comité de Segurança de Pista, realizada em dezembro de 2017, sublinha a preocupação que existia relativamente às incursões de pista e estava em curso uma campanha conjunta com o Comité de Segurança da Rampa para prevenir incursões nas pistas e criar material de divulgação.

Adicionalmente, o Comité de Segurança de Pista propôs a implementação das seguintes medidas decorrentes das recomendações da EAPPRI e correspondentes regulamentos da UE:

- Equipar todos os veículos com acesso à área de manobra com um mapa do layout do aeroporto.
- Não cruzar, em circunstância alguma, as “stop bars” vermelhas, a menos que em procedimento de contingência. Foi proposto e aprovado a utilização de luzes sobrelevadas a serem instaladas na extremidade das “stop bars” para melhorar a visibilidade a todo o tipo de aeronaves, especialmente em condições de LVP.
- Instalar rádios *scanner* em todos os veículos que acedem com frequência à área de manobra com o objetivo de aumentar a consciência situacional das aterragens e decolagens. Numa fase subsequente, todas as comunicações dos veículos que acedam à pista deverão ser realizadas na frequência da torre (118.000MHz).

and currently, chaired by the Safety Manager at Porto airport and includes representatives from aerodrome operations, rescue and firefighting services, aerodrome maintenance, NAV Portugal (Porto tower), airline representatives and representatives from ground handling companies operating at the airport, all attending scheduled meetings to implement the established plan.

The terms of reference for the Runway Safety Committee require that one meeting is held each year. There is no mention of any regular means of communication, such as a safety newsletter, that would promote safety and raise awareness of the wider community working at the airport as mentioned in the regulation.

The minutes of the Runway Safety Committee meeting held in December 2017 underscore the concern which existed regarding runway incursions and a joint campaign was underway with the Ramp Safety Committee to prevent runway incursions and create awareness material.

Additionally, the Runway Safety Committee proposed the implementation of the following measures resulting from the EAPPRI recommendations and the applicable EU regulations:

- Equip all vehicles accessing the manoeuvre area with a layout map of the aerodrome.
- Not to cross red stop bars under any circumstances unless as a contingency procedure. Elevated lights were proposed and agreed to be installed at the extremity of the stop bars in order to improve conspicuity for all types of aircraft, especially in LVP conditions.
- Install scanner radios in all vehicles frequently accessing the manoeuvre area in order to raise their awareness of aircraft landing and taking-off. In a subsequent phase, all communications by vehicles accessing the runway should be made on the tower frequency (118.000MHz).

É relevante referir que alguns itens de ação como melhorias na sinalização horizontal e vertical e adequação de equipamentos nos veículos passaram de uma reunião para outra sem qualquer progresso ou resolução aparente e continuaram assim por mais de um ano.

Em julho de 2021, o Comité de Segurança de Pista reuniu pela primeira vez após o evento, discutindo possíveis futuras ações de mitigação. Entre elas constava a obrigatoriedade da escuta da frequência aeronáutica para todos os veículos que operam na área de manobra e a possível implementação da recomendação da EAPPRI quanto ao uso de uma frequência comum para ATC, aeronaves e veículos. Foram dados exemplos dos aeroportos de Gatwick e Stansted, onde o veículo operacional a realizar as inspeções de pista utiliza a frequência aeronáutica para as comunicações com a torre.

Foi também divulgado ao Comité que o sistema de vigilância por multilateração deveria estar operacional no final de 2021 e que o novo sistema integrado ATC da torre (Thales' TopSky Tower), quando entrar ao serviço até ao final de 2023, fornecerá uma vigilância e monitorização ativa de aeronaves e veículos. A NAV Portugal não estabeleceu ou informou a investigação de uma data para a implementação deste novo sistema.

It is noteworthy that some action items as the vertical and horizontal signalling and vehicle equipment update, transitioned from one meeting to the next without any apparent progress or resolution and continued so over more than a year.

In July 2021, the Runway Safety Committee met for the first time after the event and at this meeting discussed some possible mitigations for the future. Among them was mandating the monitoring of the aeronautical frequency for all vehicles operating in the manoeuvre area and the possible implementation of the EAPPRI recommendation regarding the use of a common frequency for ATC, aircraft and vehicles. Examples were given of Gatwick and Stansted airports where the operations vehicle conducting runway inspections, communicates with the tower on the aeronautical frequency.

The Committee also learned that the multilateration surveillance system was expected to be operational at the end of 2021 and that the new fully integrated ATC tower system (Thales' TopSky Tower) would provide comprehensive surveillance and monitoring of both aircraft and vehicles when it comes into service by the end of 2023. No commitment of NAV Portugal was given to the investigation regarding the implementation of this new system.

1.11. Gravadores de voo || Flight recorders

Os dados de voo do *Quick Access Recorder* (QAR) da aeronave foram recuperados contendo informação de rolagem, descolagem e subida inicial.

Os dados do GPS foram registados a cada minuto, o que não permitiu um cálculo preciso do ponto de descolagem.

O departamento de operações de voo do operador realizou um cálculo detalhado da distância de descolagem e determinou que a distância entre o caminho (D) da pista 35 e o momento da descolagem foi de 1717 m (aproximadamente).

A distância do caminho (D) à posição final do veículo *Follow-Me* foi de aproximadamente

Flight data from the aircraft's Quick Access Recorder (QAR) was retrieved for the taxi, take-off and initial climb.

The GPS data was recorded every minute which did not allow for any accurate calculation of the point of lift-off.

The operator's Flight Operations department conducted an accurate re-calculation of the take-off distance and determined that the distance from taxiway DELTA to lift-off was approximately 1717 meters.

The distance from taxiway DELTA and the Follow-Me vehicle's final position was

2016 metros, resultando numa distância aproximada entre veículo e aeronave na descolagem de 298 metros.

approximately 2,016 meters, resulting in an approximate distance between vehicle and aircraft at lift-off of 298 meters.

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

Não aplicável.

Not applicable.

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

Não aplicável.

Not applicable.

1.14. Fogo || Fire

Não aplicável.

Not applicable.

1.15. Aspectos de sobrevivência || Survival aspects

Não aplicável.

Not applicable.

1.16. Ensaios e Pesquisas || Tests and Research

Após uma recolha inicial de evidências em maio de 2021, em julho, os investigadores do GPIAAF regressaram ao aeroporto do Porto com o objetivo de visitar a zona de manobra e observar, em condições de luminosidade semelhantes, qual teria sido a perspetiva do condutor do veículo *Follow-Me* da aeronave ao alinhar na pista assim como a perceção da tripulação relativamente ao veículo posicionado na pista.

After an initial collection of evidence in May 2021, in July, GPIAAF investigators returned to Porto airport in order to visit the manoeuvring area and observe, under similar lighting conditions, what would have been the perspective of the Follow-Me vehicle driver of the aircraft lining-up on the runway and the flight crew's perception of the vehicle on the runway.

Em condições controladas de estrita coordenação com a torre, as operações do aeroporto e a tripulação de voo do Boeing 737-400(SF) da ASL Airlines operando o voo de regresso a Liège no referido dia, os investigadores localizaram-se num ponto de observação no final da pista onde o FM3 se apercebeu das luzes e questionou a torre.

In controlled conditions and in strict coordination with the tower, airport operations and the flight crew of the ASL Airlines Boeing 737-400(SF) operating the return flight to Liege on the day, investigators were taken to the runway at about the point where FM3 viewed the lights at the end of the runway and queried the tower.

Com a aeronave alinhada na pista junto à interseção (D), o condutor do FM3 terá percecionado um pequeno ponto de luz

With the aircraft lined-up on the runway at intersection DELTA, it would have appeared to the FM3 driver as a tiny bright dot of light at the

brilhante central no final da pista (ver Figura 6).

centre end of the runway (see Figure 6).



Figura 6 || **Figure 6**

Simulação na perspectiva do condutor do FM3 da aeronave na pista na intersecção DELTA.

Simulation of FM3 driver's perspective of the aircraft on the runway at intersection DELTA.

A tripulação da aeronave forneceu à investigação imagens do campo de visão da pista 35. Segundo a sua perspectiva, o veículo FM3 apresentava-se com uma luz ligeiramente mais forte que as demais da pista, podendo ainda assim ser confundida à distância com uma luz lateral (ver Figura 7).

The flight crew of the aircraft provided investigators with recordings of what they saw on the runway. Their perspective of the Follow-Me vehicle was somewhat different as the vehicle's powerful forward-facing light could in the distance be mistaken for a runway light (see Figure 7).

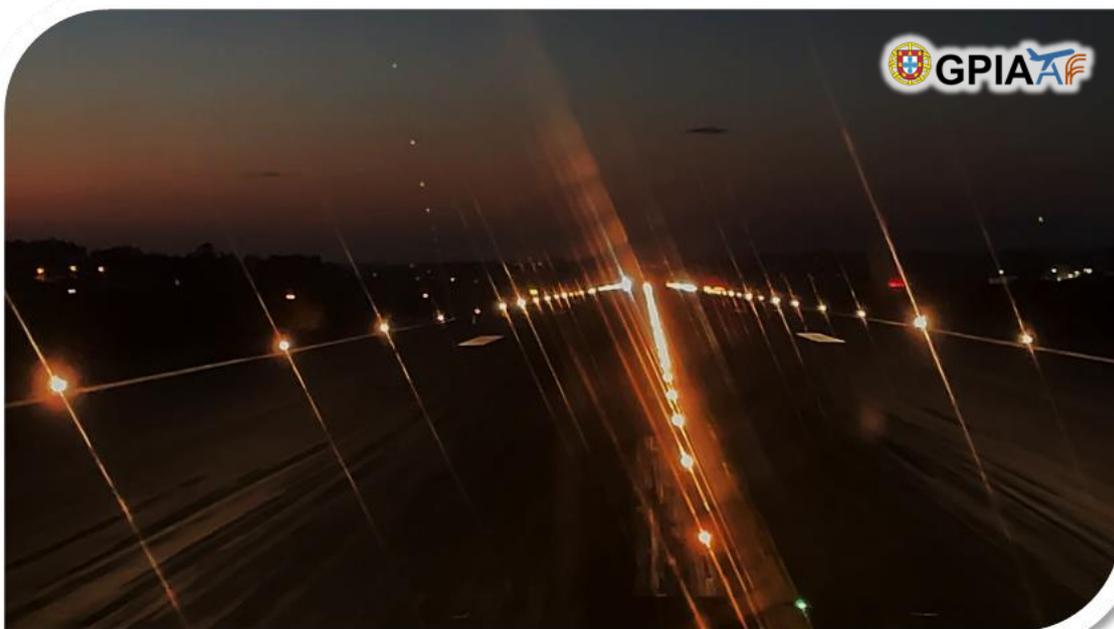


Figura 7 || **Figure 7**

Simulação da perspectiva da aeronave a partir da intersecção DELTA do veículo *Follow-Me* na extremidade da pista.

Simulation of the aircraft's perspective from intersection DELTA of the Follow-Me vehicle on the far end of the runway.

Na área de manobra, e com o *scanner* em operação na frequência aeronáutica, os investigadores confirmaram que, em determinadas áreas do aeroporto, as comunicações entre a torre e as aeronaves em operação não eram captadas. Uma dessas áreas foi precisamente a soleira da pista 17.

While on the manoeuvring area, and with the scanner tuned to the aeronautical frequency, investigators noticed that there were certain areas where transmissions between the tower and arriving or departing aircraft were not picked-up. One of these areas was indeed the threshold of runway 17.

1.17. Informação sobre organização e gestão || Organisational and management information

1.17.1. NAV Portugal || NAV Portugal

A NAV Portugal, E.P.E. (Navegação Aérea de Portugal) é uma entidade pública empresarial criada em 1998 a partir da separação das atividades aeroportuárias e aeródromos do Estado, anteriormente geridas pela ANA (Aeroportos e Navegação Aérea, ANA, E.P.).

NAV Portugal, E.P.E. (*Navegação Aérea de Portugal*) is a publicly held company created in 1998 from the separation of State-owned airport and aerodrome activities, previously managed by ANA (*Aeroportos e Navegação Aérea, ANA, E.P.*).

Enquanto Prestador de Serviços de Navegação Aérea (ANSP) para as regiões de informação de voo (FIRs) Nacionais, a NAV Portugal opera os centros de controlo de tráfego aéreo de Lisboa e Santa Maria (Centro de Controlo Oceânico).

As the Air Navigation Service Provider (ANSP) for the Portuguese flight information regions (FIRs), NAV Portugal operates air traffic control centres in Lisbon and Santa Maria (Oceanic Control Centre).

A NAV Portugal é ainda responsável pela prestação de serviços de aeródromo e aproximação por unidades de controlo de tráfego aéreo nos aeroportos de Lisboa, Porto, Faro, Funchal, Porto Santo, Santa Maria, Ponta Delgada, Horta, Flores e Cascais. O Anexo 5.1 contém informação sobre a estrutura organizacional da NAV Portugal.

NAV Portugal is also responsible for the provision of aerodrome and approach services by air traffic control units at Lisbon, Porto, Faro, Funchal, Porto Santo, Santa Maria, Ponta Delgada, Horta, Flores and Cascais airports. See Annex 5.1 for detailed information about NAV Portugal's organisational structure.

As funções centrais da NAV Portugal compreendem o Conselho de Administração e um amplo espectro de funções técnicas, operacionais e administrativas necessárias para a empresa prestar os serviços de gestão de tráfego aéreo.

NAV Portugal's central functions comprises the Management Board and a comprehensive spectrum of technical, operational and administrative roles required to deliver the company's air traffic management services.

Os parágrafos seguintes detalham as funções relevantes e responsabilidades atribuídas a cada Direção ou Órgão da NAV Portugal com particular interesse na investigação do evento.

The following paragraphs detail the relevant functions and responsibilities assigned to each Directorate or Unit of NAV Portugal with particular interest to the event under investigation.

1.17.2. Torre Porto (TWRPORA) || Porto Tower (TWRPORA)

À data do evento, a torre do Porto estava num processo de remodelação extenso. A torre

Porto tower was experiencing extensive refurbishment when the event occurred. The

principal foi transferida para um espaço imediatamente abaixo, anteriormente usado como vestiário dos funcionários. Esta remodelação teve início em dezembro de 2020 com o objetivo de instalar sistemas de última geração e modernizar as instalações. A atualização dos sistemas visou também a introdução de sistemas de alerta por multilateração (MLAT) (ver Figura 8).

Até à data de redação do presente relatório, a NAV Portugal não deu tal sistema como implementado e ativo no auxílio aos controladores.

main tower had relocated to a space immediately below, previously used as a staff changing room. The refurbishment of Porto tower started in December 2020 with the aim of installing state-of-the-art systems and also to upgrade the facilities. The upgrade in systems is also intended to introduce multilateration (MLAT) surveillance systems at Porto airport (see Figure 8).

Until the date of writing of this investigation report, NAV Portugal did not declare such system as being implemented and active in helping the controllers.



Figura 8 || **Figure 8**

Torre do Porto em fase de remodelação devido à instalação do TopSky ATC e, no futuro, o TopSky TWR.

|| Porto tower undergoing extensive refurbishment due to the installation of TopSky ATC and, subsequently, TopSky TWR.

A realocação da torre principal para a sala de vestiários, após validação por estudos de avaliação de segurança, fez com que a torre improvisada ficasse um pouco mais baixa em relação ao anterior espaço. O espaço ficou mais confinado para garantir três posições de controlo e uma estação de supervisão, localizada no canto da sala. As três posições são semelhantes em termos de equipamentos e disposição da consola, por forma a permitir uma redundância e garantir a similaridade aos controladores (ver Figuras 9 e 10).

The relocation of the main tower to the changing room, approved after the required risk assessment studies, meant that the makeshift tower sat slightly lower than where controllers were used to sitting in the main tower. Also, it was a much more confined space which included three controller positions and a Supervisor's station located in the corner of the room. The three positions were similar in terms of equipment and layout of the console, in order to offer redundancy and ensure controller familiarity (see Figures 9 and 10).

A trabalhar com posições unificadas (como era o caso), a posição da torre, localizada no centro,

When the positions are unified (as was the case), the tower position, which is located in the

estará ocupada usando a frequência de aproximação para as comunicações com todo o tráfego.

centre, would be occupied and the approach frequency would be used for communicating with all traffic.



Figura 9 || Figure 9

Visão geral da torre provisória em ambiente noturno, mostrando duas das três posições de controlo.

Overview of the makeshift tower in night condition, showing two of the three controller positions.

Quando todas as posições da torre estão em operação com aproximação, torre, solo e autorização/despacho, as três consolas estão ocupadas e as frequências correspondentes estão disponíveis.

When all of the tower positions are operating (approach, tower (executive and ground) and clearance/delivery), all three of the consoles are occupied and the corresponding frequencies are available.



Figura 10 || Figure 10

Posição de trabalho do supervisor na torre provisória.

Supervisor's working position in the makeshift tower.

1.17.2.1. Consola do controlador || Controller's console

A consola do controlador está equipada com múltiplos equipamentos, normais e de reserva que, dependendo da posição, podem variar ligeiramente na sua configuração (ver Figura 11).

O Air Situation Display (ASD) é um elemento comum a todas as posições dos controladores com informação de aeronaves em voo. Os controladores podem monitorizar as aeronaves na aproximação, descolagem ou em sobrevoo do aeródromo, fornecendo instruções, informações e autorizações conforme necessário para garantir uma adequada separação e operação segura.

O VAISALA (designação do fabricante) é o sistema que exibe as informações meteorológicas, como a direção e intensidade do vento, pressão atmosférica, visibilidade (alcance visual da pista), etc. Este equipamento está também disponível em todas as posições de controlo.

A informação de situação do solo (GSD) está disponível apenas nas posições de despacho e torre (*twr e gnd*). O GSD é a interface do utilizador com o A-SMGCS (*Advanced Surface Movement Guidance and Control System*) instalado no aeroporto do Porto. O sistema extrai informações através da fusão de dados de várias fontes e exibe a posição da aeronave e/ou veículo no mapa do aeródromo. Dependendo da seleção do usuário, o GSD pode ainda exibir o estado das luzes de *stop bars* da pista, pontos de espera (CAT I/CAT II-III), eixos centrais dos caminhos de circulação, estacionamento, etc.

O sistema tem ainda a capacidade de produzir informação e alertas de RIMCAS (Runway Incursion Monitoring and Collision Avoidance System) quando são detetados, em simultâneo, objetos dentro de uma área de alerta pré-estabelecida (como a pista). Esta importante funcionalidade do GSD estava inibida no aeroporto do Porto, alegadamente por produzir alarmes falsos. Não foi fornecida à investigação qualquer informação factual ou documentação que sustente a decisão de inibição do sistema.

O sistema de comunicação rádio TETRA utilizado na comunicação com os veículos a circular na área de manobra, está apenas disponível nas posições de torre e despacho (*twr e gnd*).

The controller's console is equipped with a vast array of normal and back-up equipment which, depending on the position, may vary slightly in configuration one from the other (Figure 11).

The Air Situation Display (ASD) is common to all controller positions and displays aircraft which are flying in the vicinity of the aerodrome. Controllers can monitor aircraft on approach, departure or overflight of the aerodrome, providing instructions, information and clearances as required to ensure adequate separation and safety operations.

VAISALA (OEM) is the system which displays meteorological information, such as wind direction and intensity, atmospheric pressure, visibility (runway visual range), etc. This equipment is also available at all controller positions.

The Ground Situation Display (GSD) is only available in the delivery and tower positions. The GSD is the user interface of the A-SMGCS (Advanced Surface Movement Guidance and Control System) installed at Porto airport. It draws information from a data fusion system from several sources and displays the position of aircraft and vehicles on a map of the aerodrome. Depending on the selection of the user, the GSD can also display the status of stop bars, holding points (CAT I/CAT II-III), taxiway centrelines, parking stands, etc.

The system is also capable of producing Runway Incursion Monitoring and Collision Avoidance System (RIMCAS) alerts and alarms when it detects objects encroaching on one another within a pre-defined alarm area (such as the runway). This important feature of the GSD, however, had been inhibited at Porto, allegedly due to spurious warnings. No factual information and supporting documentation were provided to the investigation regarding the decision to inhibit the system.

The TETRA communication system radio, used for communicating with key vehicles in the movement area, is also only available in the delivery and tower positions.

Cada posição é equipada com um Quadro de progresso de voo, usado pelo controlador para acompanhar os movimentos usando as fitas de progresso de voo. As fitas são criadas automaticamente pelas impressoras de cada posição do controlador. Estas são então inseridas no suporte correspondente (chegada, partida, etc.) e colocadas na ordem e coluna apropriadas do quadro de progresso de voo.

Each position is equipped with a Flight Progress Bay, used by the controller to keep track of movements using Flight Progress Strips. The strips are automatically created by printers at each controller position. The strips are then inserted into their corresponding holder (arrival, departure, etc.) and placed in the appropriate order and column of the Flight Progress Bay.

Foi constatado que a disposição e conteúdo dos campos de informação nas fitas de progresso de voo é diferente em cada unidade ATM da NAV Portugal.

It was found that the layout and content of the information fields on the Flight Progress Strips are different for each ATM unit within NAV Portugal.

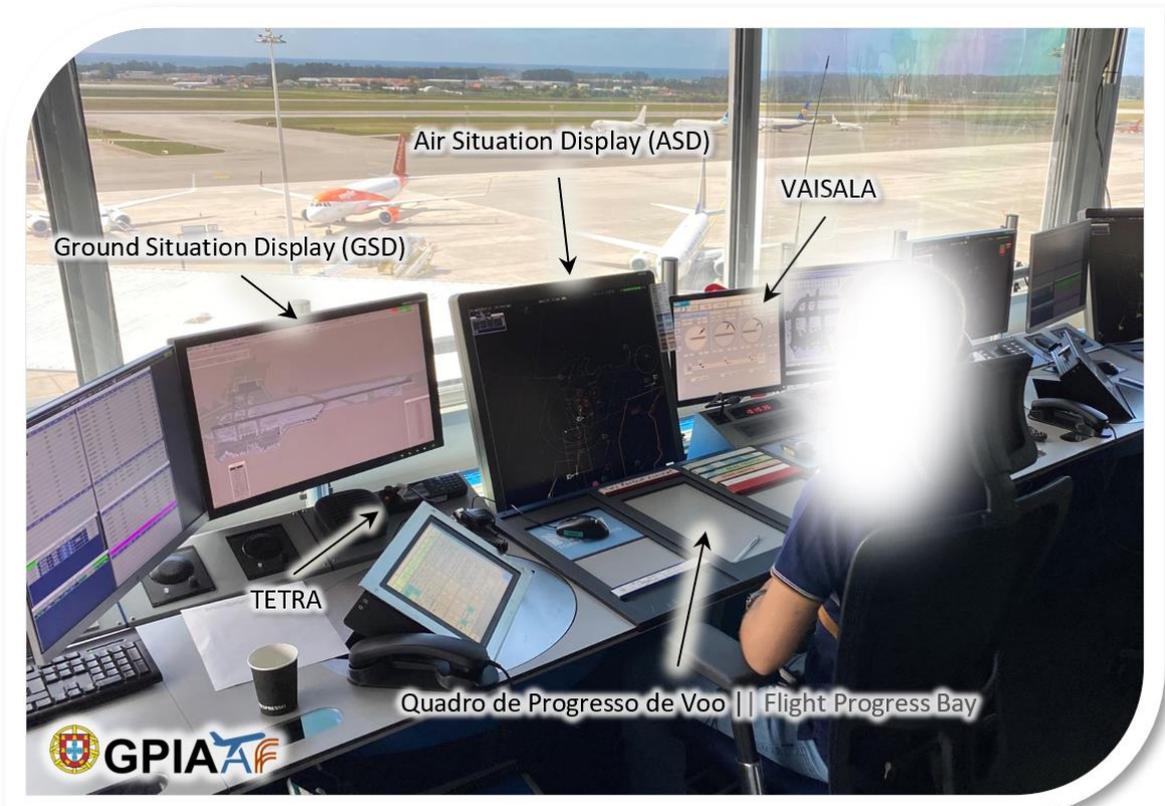


Figura 11 || Figure 11

Visão geral da posição do controlador (torre) e de alguns dos equipamentos principais.

Overview of the controller's position (tower) and some of the key equipment.

1.17.2.2. Procedimento para referenciar a presença de viaturas na pista (pista ocupada) || Procedure to indicate the presence of vehicles on the runway (occupied runway)

O manual de operações da torre do Porto (Manual do Órgão), descreve o procedimento para a indicação da presença de veículos na área de manobras.

The operations manual for Porto tower (*Manual do Órgão*), describes the procedure for indicating the presence of vehicles in the manoeuvring area.

Refere que sempre que a área de manobra estiver ocupada, a posição da torre coloca uma

It states that whenever the manoeuvring area is occupied, a corresponding red flight progress

fita de progresso vermelha na coluna central do quadro de progresso de voo. Deve ainda ser feita uma anotação na fita com a respetiva entidade e com a localização exata do veículo que ocupa a pista (área).

Sempre que o veículo desocupar temporariamente a área de manobra, a respetiva fita de progresso vermelha deverá ser colocada na coluna da direita do quadro de progresso, virada para baixo.

Na sequência de uma avaliação de segurança direcionada realizada em 2018 (ver secção 1.17.3.3), o chefe da torre do Porto partilhou o relatório com todos os controladores, assim como as respetivas ações corretivas propostas.

Ficou então estabelecido que sempre que a pista estiver ocupada por um veículo, deve-se aplicar o procedimento de colocação de uma fita REMOVE BEFORE FLIGHT, em complemento ao suporte da fita vermelha colocado no quadro (ver Figura 12).

Segundo as declarações do controlador 1, a fita estaria colocada sobre o indicador de vento central conforme imagem abaixo.

holder is placed in the central column of the flight progress bay, of the tower position. A note should be made on the entity's strip of the vehicle's exact location occupying the runway (area).

Whenever the vehicle temporarily vacates the manoeuvring area, the respective red strip holder should be placed in the right column of the bay, facing down.

Following the targeted safety survey conducted in 2018 (see section 1.17.3.3), the Porto tower chief shared the report with all his controllers, together with the findings and the proposed corrective actions.

It was then established that whenever the runway is occupied by a vehicle, the procedure of placing the REMOVE BEFORE FLIGHT ribbon should be applied, as a complement to the red strip holder placed in the bay (see Figure 12).

According to controller 1's statements, the ribbon was placed over the central wind indicator as shown in the image below.



Figura 12 || **Figure 12**

Perspetiva do controlador de tráfego aéreo, com a calha vermelha no quadro de progresso do voo e a fita REMOVE BEFORE FLIGHT pendurada no visor do VAISALA.

|| The perspective of the air traffic controller, with the red strip holder in the flight progress bay and the REMOVE BEFORE FLIGHT ribbon dangling down across the VAISALA display.

Não há registo ou evidência de que os procedimentos descritos no manual e procedimento alternativo acima descrito tenham sido seguidos no dia do evento. Também não há registo ou evidência de que fossem uma prática implementada, tanto mais que não há registos de auditorias ao seu cumprimento.

There is no record or evidence that the described procedures in the manual and the additional procedure described above were followed on the day of the event. There are no records or evidence that they were an implemented practice, all the more so that there are no records of audits of its compliance.

1.17.2.3. Responsabilidade e funções do Supervisor || Supervisor's role and responsibility

Além de controlador de tráfego aéreo operacional, o Supervisor tem responsabilidades adicionais, conforme descrito na seção 1 do manual de operações da torre do Porto (Manual do Órgão), que incluem:

- Supervisiona, orienta e coordena a prestação de serviços de controlo de tráfego aéreo, informação de voo e alertas nas posições operacionais da torre do Porto,
- Distribui o pessoal à sua disposição no turno pelas posições operacionais de torre, aproximação, despacho (*delivery*) e/ou aproximação/torre (quando em posição unificada) de acordo com sua experiência, volume e complexidade do tráfego e considerando horários de abertura e fecho, etc.,
- Decide sobre unificação e desdobramento de posições na torre de acordo com as necessidades do tráfego,
- Assegura a necessária coordenação para a correta gestão e fluidez do tráfego aéreo,
- Suspende imediata e temporariamente qualquer controlador envolvido em acidente ou incidente no desempenho de suas funções.

Em cumprimento das suas responsabilidades, é requerido que o Supervisor execute uma série de tarefas que incluem:

- Realizar uma verificação das presenças dos controladores escalados para a sua equipa,
- Autorizar a dispensa de membros da equipa no início do turno quando em excesso,
- Orientar e coordenar todas as atividades na torre do Porto, decidir e atuar em todas as situações que afetem o normal funcionamento da atividade operacional,

Apart from being an operational air traffic controller, the Supervisor has additional responsibilities, as described in section 1 of the operations manual for Porto tower (*Manual do Órgão*), which include the following:

- Supervises, guides and coordinates the provision of air traffic control services, flight information and alerts in the operational positions of Porto tower,
- Distributes the staff at his/her disposal on shift by the operational positions of tower, approach, delivery and/or approach/tower (when unified) according to their experience, volume and complexity of traffic and considering opening and closing times, etc.,
- Decides upon unification and separation of positions in the tower according to traffic demand,
- Ensures the necessary coordination for the correct management and flow of air traffic,
- Immediately suspends temporarily any controller involved in an accident or incident in the performance of his/her duties.

To discharge his responsibilities, the Supervisor is required to execute a series of tasks which include:

- Carry-out an attendance check of the controllers rostered for his team,
- Authorise the standing-down of team members at the start of the shift when in surplus,
- Guide and coordinate all activities at Porto tower, and to decide upon and act in all situations that affect the normal functioning of the operational activity,

- Instruir a abertura e fecho de posições quando for necessária a unificação ou desdobramento de posições,
- Monitorizar todos os sistemas e equipamentos na torre do Porto durante o seu turno,
- Garantir que as passagens de turno ocorrem de acordo com os procedimentos definidos no Manual do Órgão,

O procedimento estabelece alguns passos operacionais que devem ser seguidos, embora o *briefing* de passagem de turno seja essencialmente verbal.

- Realizar a coordenação necessária com as entidades e serviços operacionais aeroportuários com vista a assegurar o normal funcionamento do serviço,
- Delegar temporariamente a qualquer controlador de serviço as funções de Supervisor operacional, em particular durante os períodos de descanso ou ausência temporária do próprio Supervisor,

Cada turno deve ter um Supervisor operacional (designado ou nomeado temporariamente). Se o Supervisor designado estiver ausente, a responsabilidade recai sobre o elemento mais antigo dos controladores de serviço.

- Reportar um acidente ou incidente no Registo de Ocorrências, preenchendo o respetivo formulário de comunicação de segurança no NAVDMS (ferramenta de comunicação de segurança operacional online), notificar o chefe da torre ou seu substituto designado e substituir o controlador envolvido no evento,

O Registo de Ocorrências é o documento onde são registadas todas as falhas de equipamentos, anomalias operacionais e desvios ocorridos no turno.

- Manter os Registos de Posições e Ocorrências atualizados,
- As funções de supervisão podem ser exercidas simultaneamente com qualquer um dos cargos operacionais.

No que diz respeito à unificação de posições, o Manual do Órgão refere:

“A acumulação de funções nunca poderá resultar na redução da qualidade do serviço prestado, em particular no elevado nível e padrões de segurança exigidos.”

- Instruct the opening and closing of positions when unification or separation of positions is necessary,
- Monitor all systems and equipment at Porto tower during the shift,
- Ensure that position handovers occur according to the procedure defined in the Manual (Manual do Órgão),

The procedure lays down some operational steps which must be followed although the handover briefing is essentially verbal.

- Carry out the necessary coordination with airport operational entities and services with a view of ensuring the normal functioning of the service,
- Temporarily delegate to any of the controller's on duty the functions of operational Supervisor, in particular during the periods of rest or temporary absence of the Supervisor himself/herself,

Every shift must have an operational Supervisor (either designated or temporarily nominated). If the designated Supervisor is absent the responsibility falls on the most senior of the controllers on duty.

- Report an accident or incident in the Occurrence Log (Registo de Ocorrências), complete the respective safety reporting form in NAVDMS (online safety reporting tool), notify the tower chief or his/her designated substitute and replace the controller involved,

The Occurrence Log (Registo de Ocorrências) is where all equipment failures, operational abnormalities and deviations are recorded, specific to the shift.

- Maintain the Positions and Occurrence Logs up to date,
- Supervisory functions may be performed simultaneously with any of the operational positions.

In regard to unifying positions, the *Manual do Órgão* refers that:

“This accumulation of functions can never result in a reduction of the quality of service provided, in particular of the high level of safety standards required.”

As funções e responsabilidades do Supervisor publicadas no Manual do Órgão, são extraídas do procedimento NAV Portugal PO-21.03 que define as atividades e ações necessárias para a supervisão operacional das unidades prestadoras de serviços ATM dentro da empresa.

The role and responsibilities of the Supervisor published in the *Manual do Orgão*, are drawn from NAV Portugal procedure PO-21.03 which stipulates the activities and actions required for operational supervision of ATM service provider units within the company.

No que se refere à gestão de recursos humanos, o procedimento estabelece que cabe ao Supervisor realizar “a verificação de assiduidade dos controladores escalados para sua equipe, podendo autorizar a dispensa de membros da equipe no início do turno quando em excesso (conforme IO-61.26.01)”.

Regarding the management of human resources, the procedure states that it is up to the Supervisor to conduct “*the attendance check of controllers rostered for his team and may authorize the standing-down of team members at the start of the shift when in surplus (according to IO-61.26.01)*”.

A IO-61.26.01 (Instrução Operacional sobre a elaboração e gestão de escalas) tida como referencial, não menciona ou faz qualquer referência ao excesso de pessoal para o serviço nem estabelece critérios ou qualquer outra condição que permita que os controladores sejam dispensados de se apresentarem ao serviço.

However, IO-61.26.01 (*Instrução Operacional sobre a elaboração e gestão de escalas*), [Operational Instruction on the creation and management of rosters], neither contains any references regarding a surplus of staff for duty nor is there any condition or criteria allowing controllers to be stood-down.

A prática de dispensa dos controladores quer antes do início do seu turno ou dispensa para antecipar a saída quando em serviço, é uma prática informal e corrente que é utilizada pelos Supervisores no Porto (e em outros Órgãos ATS da NAV Portugal).

The practice of standing-down controllers either before they are set to begin their duty or sending them away sooner when they are already on duty, is an informal and current practice which is used by Supervisors at Porto (and at other NAV Portugal ATS units).

Esta prática foi declarada à investigação e é entendida pela NAV Portugal como uma forma de promover o descanso e proteger os controladores contra o stress e fadiga durante períodos de carga de trabalho reduzida.

This practice was declared to the investigation and is seen internally by NAV Portugal as a way of promoting rest and safeguarding controllers against stress and fatigue during times of reduced workload.

1.17.2.4. Dotação diária das equipas LPPR || LPPR Daily manning of the teams

A dotação das equipas para cada turno é publicada no Manual do Órgão, com a seguinte informação:

The manning of the teams for each shift is published in the *Manual do Orgão*, as follows:

	Manhã Morning 08:00 – 14:00	Tarde Afternoon 14:00 – 22:00	Noite Night 22:00 – 08:00
Controlador Supervisor Supervisor Controller	1	1	1
Controlador Operacional Operational Controller	3	3	2

A sequência padrão normal para os turnos é tarde – manhã – noite para cada controlador e

The shift sequence pattern is normally afternoon – morning – night for each controller, and team.

equipa. Será depois seguido por 2 dias de folga antes do reinício da sequência.

A prática observada caracteriza-se pelo supervisor contactar os membros da equipa, antes do início do turno, para organizar o turno, independentemente das dotações do Órgão. Ou seja, o supervisor determina, em acordo com os elementos da equipa, os períodos em que cada controlador deve estar ao serviço, as suas pausas (ou ausência das mesmas) ou mesmo dispensa total do turno.

Esse acordo entre os controladores da equipa envolve o serviço prestado pelo próprio supervisor, de forma que ele/ela possa comparecer por um determinado período dentro do turno ou delegar a supervisão a um outro controlador da equipa, não comparecendo a uma parte ou à totalidade do turno.

Esta prática, aceite e regulamentada internamente, permite ao Supervisor um poder de decisão onde este é parte interessada.

This is then followed by 2 days-off before the sequence restart.

The observed practice is characterized by the supervisor contacting the team members, prior to starting their duty, to arrange the actual execution of the shift, regardless of the Unit's manning. That is, the supervisor determines, in agreement with the team members, the periods in which each controller must be on duty, their breaks (or absence thereof) or whether they are stood-down altogether.

This arrangement with the controllers within the team would also involve the Supervisor's own duty as well, such that he/she could either turn-up for a period within the shift or delegate supervision to another controller in the team and not show-up for a duty period or the entire shift at all.

This practice, accepted and regulated internally, allows the Supervisor to have decision-making prerogative where he/she is an interested party.

1.17.2.5. Registo das posições || Positions Log

O Registo de posições é um registo das horas de serviço na respetiva posição ocupada pelo controlador. Tais dados e informações são recolhidas e inseridas centralmente numa base de dados para gerir as horas de trabalho realizadas pelos controladores.

No passado, era usada uma folha de registo em papel para assentar tais informações. O quadro seria normalmente para cada dia e os controladores faziam o registo (assinatura) quando assumiam a posição do colega (rendição de posição).

De facto, esta é ainda a prática estabelecida no procedimento de rendição de uma posição de controlo.

No entanto, à data do evento era utilizada uma aplicação *online* na torre do Porto. Esta aplicação instalada num *tablet* encontrava-se disponível na torre provisória, sem qualquer controlo de acesso.

O propósito era o de substituir a assinatura num formulário em papel por uma seleção do nome do controlador no momento que assumia a posição, introduzindo o horário de início da posição, salvando as informações à medida que

The Positions Log is a record of the hours and the position occupied by the controller while on duty. This information is collected centrally in a database to manage the hours of duty performed by the controllers.

In the past, a sign-in sheet was used to collect this information. The sheet would typically be for each day and controllers would sign-in (signature) when taking over a position from their colleague.

Indeed, this is still the case and is written in the procedure for handing-over a control position.

In actual fact, an online tool had been in use at Porto tower when the event occurred. The tool running on a hybrid touchscreen PC was located in the makeshift tower and with open access to everyone.

The purpose was that, instead of signing a paper form, the controller upon taking over a position, would select his/her name from a drop-down list and type the starting time in that position,

decorria o turno.

O registo de posições do dia do evento revelou um registo impecável do cumprimento dos horários do turno dos controladores escalados e das pausas obrigatórias.

Não estavam registadas ausências de controladores, nomeadamente daqueles que naquele dia foram dispensados pelo supervisor. Tal facto só se tornou evidente quando a investigação cruzou os dados com os registos do controlo de acesso e confirmadas pelas imagens de CCTV, revelando uma realidade diferente daquela que havia sido registada na aplicação eletrónica.

A investigação constatou que a configuração da ferramenta de registo de posições da torre do Porto permitia que os registos históricos fossem alterados, inserindo ou apagando entradas sem qualquer controlo ou rastreabilidade.

Ao visitar a torre do aeroporto de Lisboa, a investigação constatou que a mesma ferramenta estava em uso, embora com uma configuração diferente. Neste Órgão, o supervisor verifica e submete o registo de posições à base de dados central das horas de serviço no final do turno, após o qual já não pode ser alterado localmente. Se o supervisor, por algum motivo, não enviar os dados de posições no final do turno, quaisquer registos pendentes serão transferidos automaticamente no final do dia. O chefe da torre em Lisboa tem acesso aos registos, contudo qualquer pedido de alteração necessita de ser feito por escrito ao gestor da base de dados.

Na torre de Ponta Delgada e Faro, continuavam a ser utilizados os registos de posição em papel. Os formulários em papel são depois enviados para Lisboa para serem inseridos manualmente na base de dados dos tempos de serviço.

1.17.2.6. Reporte de ocorrências || Occurrence reporting

O Manual do Órgão detalha o procedimento para comunicação obrigatória e voluntária de ocorrências onde inclui uma lista de ocorrências de comunicação obrigatória, em conformidade com o Regulamento de Execução (UE) 2015/1018 da Comissão.

Os reportes voluntários de ocorrências são

saving the information as he/she went along.

The positions log for the day of the event revealed a flawless record of compliance with controller duty times and mandatory breaks.

There were no records of controller absences, namely those who were stood down by the supervisor that day. These only became apparent when the investigation cross-checked the data with access control records and CCTV imagery which showed a different picture of reality than that which had been recorded in the positions log.

The investigation discovered that the set-up of the positions log tool at Porto tower allowed that historic records could be inserted, altered and erased without any control or traceability.

Upon visiting the tower at Lisbon airport, the investigation found that the same tool was in use but with a very different set-up. In Lisbon, the Supervisor verified and submitted the positions log to the central duty-time database at the end of the shift after which it could no longer be altered locally. If the Supervisor failed to send the positions data at the end of the shift, any pending logs would automatically get transferred at the end of the day. The tower chief in Lisbon was able to view the records but any request to make amendments would have to be made in writing to the database manager.

At Ponta Delgada and Faro tower, paper positions logs were still in use. The paper forms would be sent to Lisbon to be manually inserted into the duty-time database.

The *Manual do Orgão* details de procedure for mandatory and voluntary reporting of occurrences and includes the list of occurrences which are mandatory to report, in accordance with Commission Implementing Regulation (EU) 2015/1018.

Voluntary reports are described as being those

descritos como aqueles que facilitam a recolha de informações relacionadas com segurança operacional que, de outra forma, não seriam obtidas apenas recorrendo aos reportes obrigatórios. Em complemento, o esquema de reportes voluntários é uma forma de os trabalhadores transmitirem outras informações relacionadas com segurança que considerem representar um risco real ou percebido para a segurança da aviação.

Na NAV Portugal, os relatórios obrigatórios e voluntários são enviados através de uma plataforma on-line de relatórios de segurança denominada NAVDMS, à qual todos os controladores têm acesso.

O reporte voluntário não requer login, sendo que o notificante pode optar por indicar ou não um e-mail de sua preferência para acompanhamento ou resposta. Na prática, este canal pode servir como um sistema de comunicação confidencial quando não são fornecidos dados de contacto.

O procedimento estabelece que todos os envolvidos numa ocorrência, de reporte obrigatório, devem comunicá-la via NAVDMS. Especificamente, o controlador deve notificar o seu supervisor para que este preencha o reporte em nome do controlador, contendo um breve resumo do ocorrido.

O departamento de Análise, Investigação e Prevenção Operacional, NAPATM, é a área que recebe e processa os reportes enviados via NAVDMS.

Os controladores e supervisores são incentivados a detalhar o mínimo possível os seus reportes, cabendo ao NAPATM validar, complementar e processar os relatórios centralmente e, em sequência, encaminhá-los para as Autoridades, como ANAC e GPIAAF, conforme aplicável.

Os reportes, seus precursores e eventos, alimentam indicadores de desempenho de segurança que os chefes de torre podem aceder através de um quadro online no NAVDMS e usar tais informações para monitorização e gestão de segurança operacional nas respetivas unidades.

No evento, o controlador 1 notificou o chefe da torre do Porto na noite da ocorrência. Referiu que tentou produzir o reporte de segurança no

which facilitate the collection of safety related information which would otherwise not be obtained with the mandatory reporting scheme alone. Furthermore, the voluntary reporting scheme is a way for reporters to convey other safety related information which they consider posing a genuine or perceived risk to aviation safety.

Within NAV Portugal, both mandatory and voluntary reports are submitted via an online safety reporting platform called NAVDMS, which all controllers have access to.

Voluntary reports do not require logging-on and the reporter can choose whether or not to indicate an e-mail of choice for follow-up or feedback. Effectively, this channel could serve as a confidential reporting system if no contact detail is provided.

The procedure states that all those who are involved in a mandatory report occurrence must report it via NAVDMS. Specifically, the controller must notify his supervisor of the occurrence who will then submit the report on the controller's behalf, with a brief summary of what happened.

NAPATM, the Operational Analysis, Research and Prevention is the area which receives and process the reports submitted via NAVDMS.

Controllers and Supervisors are encouraged to write the least possible in their reports, leaving it up to NAPATM to validate, complement and process reports centrally and then forward them to the relevant external agencies, such as ANAC and GPIAAF, as required.

The reports, their precursors and events, feed safety performance indicators which tower chiefs can access via an online dashboard in NAVDMS and use the information to help them monitor and manage safety within their respective units.

On the event, controller 1 notified the Porto tower chief that same evening the event occurred. He informed the tower chief that he

NAVDMS, contudo terá tido problemas no login da aplicação.

A senha de acesso não permitiu abrir a aplicação de reporte de ocorrências, pois esta estaria incorreta ou inválida devido ao longo período de inatividade.

O chefe da torre instruiu o controlador 1 a ir para casa e combinou encontrarem-se na manhã seguinte para discutir o evento e que fariam o reporte em conjunto, o que efetivamente veio a acontecer.

O GPIAAF tomou inicialmente conhecimento da ocorrência quando recebeu a notificação submetida pelo condutor do FM3, no início do dia seguinte ao evento.

O operador informou que no dia seguinte ao evento, 28 de abril, recebeu um contacto da NAV Portugal para se certificar de que os pilotos se mantinham factuais no seu relato dos eventos, sem fazer quaisquer críticas subjetivas no seu relatório.

Após contacto da investigação, o NAPATM forneceu informações da ocorrência como os dados de radar de solo e as gravações das comunicações da torre uns dias após o evento.

A NAV Portugal realizou internamente a sua própria investigação ao evento, fornecendo algumas semanas após a ocorrência do evento, cópia do seu relatório preliminar ao GPIAAF.

A investigação interna da NAV Portugal identificou discrepâncias significativas entre o relato do evento feito pelo controlador 1 e o que foi efetivamente apurado ao serem analisados os dados do radar de solo e as respetivas gravações das comunicações.

O reporte do controlador 1 referia que após ter sido cometido um erro, terá optado por retirar imediatamente o *Follow-Me* da pista porque lhe parecia ser a opção mais segura, rápida e menos penalizante para os envolvidos. Acrescentou que a forma expedita, quase imediata, com que o *Follow-Me* desocupou a pista tornou desnecessária a instrução de interrupção da corrida de descolagem da aeronave.

had tried submitting the safety report in NAVDMS but had faced issues logging into the reporting tool.

His password was not letting him gain access either because he was using an incorrect one or because it had become invalid due to prolonged inactivity.

The tower chief instructed controller 1 to go home and to meet him the following morning to discuss the event and submit the report together, which they did.

GPIAAF initially became aware of the occurrence when it received the notification report submitted by the driver of FM3, early the following day of the event.

The operator reported that the day following the event, 28th of April, it received a contact from NAV Portugal to make sure that the pilots remained factual in their account of the events, without making any subjective criticisms in their report.

Upon enquiring NAPATM, information about the event was received by the investigation some days later with copies of the ground radar data and recordings of tower communications.

NAV Portugal also conducted their own internal investigation of the event and provided their preliminary report to GPIAAF a few weeks after the event had occurred.

NAV Portugal's own investigation of the event detected significant discrepancies between the account of the event reported by controller 1 and what they had ascertained happened from analysing ground radar data and hearing the recordings.

The controller's report stated that after the error had been made, he chose to immediately remove the Follow-Me from the runway because it seemed like the safest, fastest and least penalizing for those involved. He added that the expeditious, almost immediate, manner in which the Follow-Me vacated the runway made it unnecessary to interrupt the aircraft's take-off run.

1.17.2.7. Retoma das Operações Normais pós confinamento COVID-19 || Return to Normal Operations post COVID-19 lockdown

Em junho de 2020, à medida que eram gradualmente levantadas as restrições nas fronteiras e os países saíam de confinamento, as projeções do setor apontavam para uma recuperação gradual nas viagens aéreas.

Como tal, a NAV Portugal realizou um estudo de segurança operacional para identificar e avaliar os riscos resultantes de um regresso gradual à normalidade das operações (ref. SC_Retoma_Ops Normais_RIV_LIS) com o objetivo de aplicar ações de mitigação sempre que necessário.

Uma dessas medidas foi uma nota de segurança emitida pela DSS a todas as unidades operacionais para distribuição aos controladores de tráfego aéreo.

A nota de segurança incluía uma lista de riscos operacionais, fatores contributivos devido às restrições COVID-19 e as ações de mitigações propostas para os controladores de tráfego aéreo, supervisores e chefes de torre.

No Porto, a informação da nota de segurança foi compilada num outro documento, sob a forma de apresentação em PowerPoint, que incluiu também informação sobre alterações nas escalas dos controladores, reinício das formações de refrescamento e reinício da formação em ambiente de trabalho (OJT).

Um dos riscos operacionais mencionados na nota de segurança, e que também constava do documento distribuído aos controladores no Porto, foi o aumento das incursões de pista. A mitigação proposta aos controladores foi para redobram a atenção da área de manobra, quer através de monitorização visual ou vigilância radar de solo.

Não foram definidas quaisquer medidas de mitigação com recurso a tecnologia disponível e não dependente de intervenção dos controladores, como, por exemplo, a reativação do sistema RIMCAS.

In June 2020 as border restrictions were gradually being lifted and countries were coming out of lockdown, industry projections were showing a gradual recovery in air travel.

As such NAV Portugal carried-out a safety case to identify changes and assess the risks resulting from a gradual return to normal operations (ref.SC_Retoma_Ops_Normais_RIV_LIS) with the object of applying mitigation actions where necessary.

One such measure was a safety letter issued by DSS to all operational units for distribution among air traffic controllers.

The safety letter included a list of operational risk, contributory factors due to COVID-19 restrictions and proposed mitigations for air traffic controllers, Supervisors and tower chiefs.

At Porto, the information from the safety letter was compiled into another document, in the form of a PowerPoint presentation, which also included information about changes to controller's roster, resumption of refresher training and the resumption of on-the-job-training instruction.

One of the operational risks featured in the safety letter and which was also included in the document distributed to controllers in Porto was the increase of runway incursions. The mitigation proposed to controllers was to re-double their attention of the manoeuvring area and to maintain visual or ground surveillance radar monitoring.

No mitigation measures were defined using available technology, non-dependant on the intervention of controllers, such as the reactivation of the RIMCAS system, for example.

1.17.3. Serviços centrais da NAV Portugal || NAV Portugal Central functions

O Manual de Segurança Operacional refere "Todas as Direções da NAV Portugal devem contribuir para o cumprimento dos níveis de

The Safety Management Manual mentions that "All NAV Portugal Directorates must contribute towards compliance of the safety levels

segurança estabelecidos na prestação de serviços e promover a Segurança junto de todos os seus colaboradores”.

A DSS é a Direção responsável pela promoção e garantia de tais desígnios na empresa, com base nas normas nacionais e internacionais aplicáveis, a política de segurança operacional estabelecida, assegurando a sua aplicação e fornecer informação periódica ao Conselho de Administração sobre a situação da empresa nesta área. A DSS estabeleceu no seu Manual de Segurança Operacional o método de alcançar tais objetivos.

established in the provision of services and promote safety among all its employees”.

DSS is the Directorate responsible for promoting and ensuring such strategies in the company, based on applicable national and international standards, the established operational safety policy, ensuring its application and providing periodic information to the Board of Directors on the company's situation in this area. DSS has established in its Safety Management Manual the method to achieve such objectives.

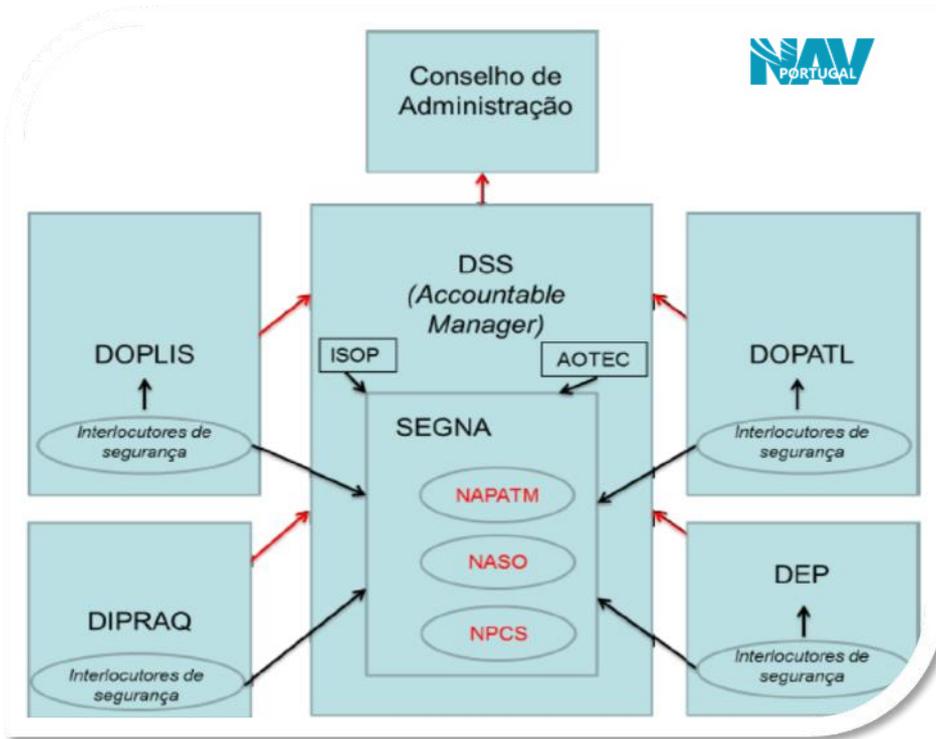


Figura 13 || Figure 13

Estrutura organizacional de Segurança Operacional NAV Portugal, conforme Manual de Segurança Operacional ver.6 de 30/12/2019.

NAV Portugal Safety organisation diagram as per Safety Management Manual ver.6 of 30/12/2019.

Os próximos parágrafos detalham as responsabilidades da DSS e sua relação com as Secções da empresa com relevância na gestão da Segurança Operacional, assim como as ferramentas, manuais e normativos que o Sistema de Gestão tem ao seu dispor para assegurar a sua missão.

The following paragraphs detail the responsibilities of DSS with the company's departments with regard to safety management, as well as the tools, manuals and regulations that the Management System has at its disposal to ensure its mission.

1.17.3.1. Direção de Safety e Security (DSS) || Safety and Security Directorate (DSS)

A Direção de Segurança Operacional e Segurança está inserida nas funções centrais da NAV Portugal e o seu papel inclui:

The Safety and Security Directorate is included within NAV Portugal's central functions and its role includes:

- A promoção e aplicação da política de segurança operacional da NAV Portugal, bem como a prestação de informação periódica ao Conselho de Administração da empresa, a esse respeito.
- Realizar as inspeções de segurança operacional necessárias que permitam a deteção e correção de situações anormais nas unidades de controlo de tráfego aéreo.
- Assegurar a investigação e análise de ocorrências de segurança (operacionais e técnicas) e promover a prevenção de incidentes e ocorrências técnicas com implicações operacionais.
- Definir a política da empresa para treino e formação operacional.
- Promover a conscientização sobre questões de gestão de segurança e aplicar os conceitos de fatores humanos em todas as atividades de gestão de tráfego aéreo.

Com uma linha de reporte direta ao Conselho de Administração, a DSS é composta por sete subáreas (ver Figura 14), das quais são relevantes:

- **Análise, Investigação e Prevenção de Ocorrências Técnicas de Segurança (AOTEC)**
 - Realizar a investigação e análise interna de falhas em equipamentos/sistemas que tenham contribuído para a ocorrência de incidentes ou que constituam um risco potencial elevado.
 - Elaborar relatórios e/ou recomendações de segurança de ocorrências técnicas de maior gravidade e acompanhar a implementação de ações de melhoria.
 - No domínio técnico, participar na definição de medidas de desenvolvimento e aumento da segurança operacional.
- **Inspeção de Segurança Operacional (ISOP)**
 - Realizar inspeções dos serviços, equipamentos, sistemas e infraestruturas dedicados aos serviços de navegação aérea, nas áreas da qualidade, segurança, adequação, formação e eficiência dos serviços prestados.

- The promotion and application of NAV Portugal's safety policy, as well as to provide periodic information to the company's Management Board, in this respect.
- Conduct the required operational safety inspections that allow the detection and correction of abnormal situations at air traffic control units.
- Ensure the investigation and analysis of safety occurrences (operational and technical) and to promote the prevention of incidents and technical occurrences which have an operational implication.
- Define the company's policy for operational training.
- Promote awareness of safety management issues and apply human factors concepts in all air traffic management activities.

With a direct reporting line to the Management Board, the Safety and Security Directorate consists of seven sub areas, (see Figure 14) of which the following are relevant:

- **Analysis, Investigation and Prevention of Technical Safety Occurrences (AOTEC)**
 - Conduct the investigation and internal analysis of failures in equipment/systems that have contributed to the occurrence of incidents or that constitute a high potential risk.
 - Prepare reports and/or safety recommendations of technical occurrences of greater severity and monitor the implementation of improvement actions.
 - Within the technical domain, participate in the definition of development measures and increase of operational safety.
- **Operational Safety Inspection (ISOP)**
 - Carry out inspections of services, equipment, systems and infrastructure dedicated to air navigation services, in the areas of quality, safety, suitability, training and efficiency of the services provided.
 - Support and collaborate in inspections

- Apoiar e colaborar nas auditorias realizadas por entidades externas.
- Propor e colaborar na definição de medidas preventivas e corretivas que visem aumentar o nível de segurança operacional e melhorar o serviço.

● **Segurança e Melhoria Operacional (SEGNA)**

- Desenvolver a conscientização e compreensão das questões de gestão de segurança operacional.
- Propor políticas ou normas de segurança operacional e assegurar a sua implementação.
- Registrar, investigar/analisar ocorrências de segurança, tirar conclusões e acompanhar a implementação das recomendações.
- Preparar, propor e realizar avaliações de segurança e observações de segurança.
- Propor e coordenar a avaliação periódica da cultura de segurança na NAV Portugal.
- Conceber formação na área da gestão da segurança, TRM e fatores humanos, mantendo atualizados os seus conteúdos e gerir a sua aplicação na empresa a todos os níveis.
- Introduzir o conceito de fatores humanos em todas as atividades de gestão do tráfego aéreo.
- Assegurar a coordenação e gestão do Programa CISM.
- Auxiliar o pessoal operacional envolvido em incidentes críticos.

● **Análise, Investigação e Prevenção Operacional (NAPATM)**

- Coordenar as atividades de investigação e prevenção de incidentes.
- Efetuar a análise/investigação das ocorrências de segurança, assegurando a articulação com as entidades responsáveis pela supervisão dos eventos com contributo ATM, centralizando e mantendo o seu registo.
- Elaborar relatórios e/ou recomendações de segurança e acompanhar a implementação

conducted by external entities.

- Propose and collaborate in the definition of preventive and corrective measures aimed at increasing the level of operational safety and improving the service.

● **Safety and Operational Improvement (SEGNA)**

- Develop awareness and understanding of safety management issues.
- Propose, policies or safety standards and ensure their implementation.
- Record, investigate/analyse safety occurrences, drawing conclusions and following through to the implementation of the recommendations.
- Prepare, propose and carry out safety surveys and safety observations.
- Propose and coordinate the periodic evaluation of the safety culture at NAV Portugal.
- Design training in the field of safety management, TRM and human factors, keeping updated their contents and manage their application in the company at all levels.
- Introduce the concept of human factors in all air traffic management activities.
- Ensure the coordination and management of the CISM Program.
- Assist operational staff involved in critical incidents.

● **Operational Analysis, Research and Prevention (NAPATM)**

- Coordinate incident investigation and prevention activities.
- Carry out the analysis/investigation of safety occurrences, ensuring the coordination with entities responsible for oversight of situations with an ATM contribution, centralising and maintaining their record.
- Prepare reports and/or safety recommendations and monitor the

das ações de melhoria.

- Desenvolver ações de prevenção.

- **Avaliação de Segurança Operacional (NASO)**

- Coordenar, verificar e validar todas as atividades relacionadas com metodologia de avaliação de segurança (SAM).
- Colaborar na implementação do sistema de monitorização de segurança.
- Acompanhar os regulamentos e normas internacionais de segurança e propor a sua adaptação e implementação na empresa.

- **Desenvolvimento e Promoção da Cultura de Segurança e Fatores Humanos (NPCS)**

- Coordenar a revisão anual do Programa/Manual de Gestão de Segurança e garantir a sua atualização.
- Preparar, propor e realizar avaliações de segurança e observações de segurança.
- Preparar e coordenar a avaliação periódica da cultura de segurança na empresa.
- Contribuir para a conscientização e compreensão das questões de gestão de segurança.
- Conceber formação na área da gestão da segurança, TRM e fatores humanos, mantendo atualizados os seus conteúdos e gerir a sua aplicação na empresa a todos os níveis.
- Introduzir o conceito de fatores humanos em todas as atividades de gestão do tráfego aéreo.

A NAV Portugal, fazendo uso da sua estrutura organizacional e procedimentos acima enumerados, concluiu a sua investigação interna do evento do Porto em junho de 2021, elaborando o correspondente relatório.

As ações de mitigação determinadas para o curto prazo consistiam em formação e apoio ao controlador 1, bem como implementar um procedimento complementar melhorado para a identificação de veículos na pista (em vez da fita REMOVE ANTES DO VOO).

implementation of the improvement actions.

- Develop prevention campaigns.

- **Assessment of Operational Safety (NASO)**

- Coordinate, verify and validate all activities related to the safety assessment methodology (SAM).
- Collaborate in the implementation of the safety monitoring system.
- Monitor the regulations and international standards on safety and propose their adaptation and implementation in the company.

- **Development and Promotion of Safety Culture and Human Factors (NPCS)**

- Coordinate the annual review of the Safety Management Program/Manual and ensure that it has kept up to date.
- Prepare, propose and conduct safety surveys and safety observations.
- Prepare and coordinate the periodic evaluation of safety culture in the company.
- Contribute to the awareness and understanding of safety management issues.
- Design training in the field of safety management, TRM and human factors, keeping updated their contents and manage their application in the company at all levels.
- Introduce the concept of human factors in all air traffic management activities.

NAV Portugal, using the organisation structure and procedures listed above, concluded their internal investigation of the Porto event in June 2021, preparing the corresponding report.

Short term mitigations consisted in retraining and supporting controller 1 and implementing an improved complementary procedure for identification of vehicles on the runway (instead of the REMOVE BEFORE FLIGHT ribbon).

As ações de mitigação determinadas para o médio prazo consistiam em complementar as informações recebidas do radar de solo com a multilateração que aumentaria a precisão do A-SMGCS e permitiria a ativação de alarmes de intrusão em áreas do aeródromo.

É relevante referir que este projeto já estava em curso quando o evento ocorreu, pois está relacionado com as melhorias nos equipamentos que estão em implementação na torre do Porto. De acordo com o plano do projeto, o MLAT deveria ser implementado até o final de 2021.

Até à data de publicação do presente relatório, a investigação não obteve informação da entrada em funcionamento de tais ferramentas ou ações de mitigação por estas não estarem em utilização na torre do Porto. Não foram também evidenciadas ações transversais a outros Órgãos conforme evidenciado no evento de Ponta Delgada ocorrido mais de um ano após o evento do Porto (ver secção 1.18.1).

Medium term mitigation consisted of complementing the information received from the ground radar with multilateration which would enhance the accuracy of the A-SMGCS and allow the activation of intrusion alarms in areas of the aerodrome.

It is relevant to mention that this project was already progressing when the event occurred as it is related with upgrades in equipment being made to Porto tower. According to the project plan, MLAT was supposed to be implemented by the end of 2021.

Until the publication of this report, the investigation did not receive any information on the entry into service of such tools or mitigation actions because they are not being used at Porto tower. There were also no transversal actions to other Units as demonstrated in the Ponta Delgada event that took place more than a year after the Porto event (see section 1.18.1).

1.17.3.2. Manual dos Serviços de Tráfego Aéreo || Air Traffic Services Manual

O Manual de Serviços de Tráfego Aéreo é o documento de suporte, hierarquicamente situado acima do manual de operações das próprias unidades (Manual do Órgão).

Contém normas, procedimentos, instruções e informações que servem de base à prestação de serviços de tráfego aéreo e é complementado pelo Manual do Órgão em cada unidade de controlo de tráfego aéreo da NAV Portugal.

A Seção 1 do Manual de Serviços de Tráfego Aéreo tem um capítulo referente à gestão da segurança operacional.

Refere o seguinte:

“O programa de gestão da segurança operacional aplicável no espaço aéreo da responsabilidade do Estado Português consta do Regulamento de Execução (UE) 2017/373 da Comissão de 1 de março de 2017 e regulamentos adicionais.

O Regulamento referido no número anterior estabelece ainda a obrigação dos prestadores de serviço de navegação aérea criarem um SMS.”

Os serviços de controlo de aeródromo são descritos em detalhe na secção 8 do Manual de

The Air Traffic Services Manual (*Manual dos Serviços de Tráfego Aéreo*) is the overarching document which sits above the units' own operations manual (*Manual do Orgão*).

It contains, standards, procedures, instructions and information that serve as the basis for the provision of air traffic services and is complemented by the *Manual do Orgão* at each air traffic control unit within NAV Portugal.

Section 1 of the Air Traffic Services Manual has a chapter which addresses safety management.

It states the following:

“*The safety management programme applicable within the airspace under the responsibility of the Portuguese State is contained in Commission Implementing Regulation (EU) 2017/373 of 1 March 2017 and additional regulations.*

The Regulation referred to in the preceding paragraph also lays down the obligation of air navigation service providers to create an SMS.”

Aerodrome control services are described in detail in section 8 of the Air Traffic Services

Serviços de Tráfego Aéreo.

Controlo de aeródromo é um termo que compreende torre (TWR), movimentos no solo (GND) e despacho/autorização.

O documento, em sintonia com as normas e melhores práticas internacionais, refere:

“Um controlador de aeródromo não deve prestar serviço de controlo de aproximação radar quando estiver envolvido em funções de controlo de aeródromo.”

Isto aplica-se às torres do Porto e Faro, que oferecem serviços de controlo de aproximação por delegação do centro de controlo de tráfego aéreo (ACC) de Lisboa (ou Ponta Delgada, por exemplo, no caso das torres localizadas nos Açores por delegação do controlo oceânico).

Entre as responsabilidades elencadas para o controlo de aeródromo, está a de prevenir/evitar as colisões entre aeronaves e veículos nas áreas de manobra.

Assim, o documento refere que:

“A movimentação de aeronaves, pessoas e veículos na área de manobras e a movimentação de aeronaves nas zonas de estacionamento está sempre sujeita à autorização do controlo de aeródromo.”

Especificamente e relativamente a procedimentos de pista ocupada, o documento refere o seguinte:

“O controlador que deu permissão a uma aeronave, pessoas ou veículos para cruzar ou ocupar a pista deve exibir (colocar) uma fita ou marca [de progresso de voo] no quadro de progresso de voo que é usada para representar a pista, para indicar (recordar-se) que a pista está bloqueada.”

Referindo ainda:

“Os veículos equipados com equipamento adequado que operem na pista em uso (ex. durante inspeções à pista ou manutenções de curta duração) devem ser transferidos para a frequência de rádio que lhes permita comunicações bilaterais com a Torre de Controlo de Aeródromo e escutar as transmissões de e para a aeronave que utilizam essa pista.”

Por fim, a seção que descreve o uso do radar de

Manual.

Aerodrome control is a term that comprises tower (TWR), ground movements (GND) and clearance delivery.

The document, in line with international standards and best practices, states that:

“An aerodrome controller shall not provide radar approach control service when engaged in aerodrome control functions.”

This applies to towers like Porto and Faro, which offer approach control services by delegation of the air traffic control centres (ACC) of Lisbon (or Ponta Delgada, for example, as is the case of the towers located in the Azores by delegation of oceanic control centre).

Among the responsibilities listed for aerodrome control, is that of avoiding/preventing collisions between aircraft and vehicles in the manoeuvring area.

As such, the document refers that:

“The movement of aircraft, people and vehicles in the manoeuvring area and the movement of aircraft onto the parking stands is always subject to the authorisation of aerodrome control.”

Specifically, regarding an occupied runway, the document states the following:

“The controller who has given permission to an aircraft, persons or vehicles to cross or occupy the runway shall display (place) a [flight progress] strip or mark on the part of the flight progress bay that is used to represent the runway, to indicate (be reminded) that the runway is blocked.”

It adds that:

“The vehicles equipped with appropriate equipment which operate on the runway in use (e.g., during runway inspections or short-term maintenance) shall be transferred to the radio frequency that allows them to have bilateral communications with the Aerodrome Control Tower and listen to transmissions to and from the aircraft using that runway.”

Finally, the section which describes the use of the surface movement radar (SMR) mentions

movimento de superfície (SMR) menciona que:

“O radar de movimento no solo pode ser usado quando o tráfego no aeródromo não possa ser visto adequadamente da torre de controlo durante os períodos de baixa visibilidade ou durante o período noturno como se segue:

- Para monitorizar e assistir o tráfego a partir e a chegar,
- Para assegurar que as aeronaves a partir estão alinhadas na pista correta,
- Para assegurar que as aeronaves aterradas tenham libertado a pista,
- Para determinar se uma aeronave iniciou a rolagem para a decolagem,
- Para monitorizar as posições de tráfego a fim de facilitar a operação das luzes dos caminhos de circulação,
- Para monitorizar e assistir os veículos do serviço de emergência quando necessário.”

Os factos recolhidos evidenciam que o radar de solo (SMR) mostrava claramente ambos os alvos (aeronave e FM3) não tendo sido observados pelo controlador. O controlador não foi alertado pelo sistema de conflito no solo por inibição do processamento e alerta de alvos simultâneos (RIMCAS).

1.17.3.3. Targeted Safety Survey (TSS) || Targeted Safety Survey (TSS)

Nos anos anteriores ao evento, foram realizadas duas pesquisas de segurança à torre do Porto, focando a questão das incursões de pista.

Estas pesquisas foram realizadas pela NPCS em 2018 e 2019, sob os auspícios do chefe da torre do Porto e do diretor da DSS (Safety Manager da NAV Portugal).

O primeiro inquérito incidiu sobre a avaliação dos meios disponíveis no aeroporto do Porto para a prevenção de incursões na pista, a adequação dos procedimentos existentes e possíveis áreas de melhoria, no interesse da segurança de voo.

A análise focou-se nos resultados de entrevistas com o chefe da torre e outros controladores, bem como na revisão de documentação e outras fontes.

O âmbito da pesquisa de segurança avaliou os requisitos internos, regulamentos nacionais

that:

“The surface movement radar can be used when traffic at the aerodrome cannot be seen properly from the control tower during periods of low visibility or during the night period, as follows:

- *To monitor and assist departing and arriving traffic,*
- *To ensure that departing traffic are aligned on the correct runway,*
- *To ensure that landing aircraft have vacated the runway,*
- *To determine whether an aircraft has started rolling for take-off,*
- *To monitor the positions of traffic in order to facilitate the operation of the taxiway lights,*
- *To monitor and assist emergency service vehicles when necessary.”*

The collected facts demonstrate that the ground radar (SMR) clearly showed both targets (aircraft and FM3) and that these were not observed by the controller. The controller was not alerted by the ground conflict system (RIMCAS) due to the inhibition of the processing and alerting system.

Two targeted safety surveys were conducted at Porto tower in the years preceding the event, dedicated to the issue of runway incursions.

These surveys were carried-out by NPCS in 2018 and 2019, under the auspices of the tower chief of Porto tower and the director of DSS (Safety Manager for NAV Portugal).

The first survey focused on assessing the means available at Porto airport for the prevention of runway incursions, the adequacy of existing procedures and possible areas of improvement, in the interest of flight safety.

The analysis was focused on the result of interviews with the tower chief and other controllers as well as review of documentation and other data sources.

The scope of the safety survey consisted of internal requirements, national regulations

(como o regulamento ANAC n.º 8/2018) e padrões e melhores práticas recomendadas internacionais, como os publicados no ICAO Doc 9870 'Manual on the Prevention of Runway Incursions' ou as recomendações de segurança provenientes da EAPPRI.

A pesquisa de segurança refere que foram reportadas 7 incursões de pista no Porto entre 2011 e 2018, tendo o último evento reportado em 2015.

A pesquisa realizada em 2018 não identificou qualquer preocupação crítica de segurança, embora tenham sido feitas várias observações relacionadas com melhorias no uso da fraseologia padrão, consciencialização dos controladores sobre as recomendações da EAPPRI, a implementação completa das recomendações da EAPPRI (como uso do idioma inglês ou uso de frequência única para a área de manobras) e a formação conjunta de pilotos, condutores de veículos e controladores sobre segurança de pista.

De ressaltar, a pesquisa de segurança identificou que os controladores sentiam que os procedimentos existentes usados para aeronaves sob sua responsabilidade, encerramento de pista e veículo(s) na pista eram insuficientes para evitar lapsos temporários de atenção ou de memória. Estes sentiram a necessidade do desenvolvimento de mecanismos padronizados alternativos considerando que cada controlador estava a usar a sua própria mnemónica.

Uma das ações de segurança foi a discussão e teste de uma proposta de procedimento complementar para indicar pista ocupada devido à presença de um ou mais veículos.

No mesmo dia, foi comunicado a todos os controladores um novo método complementando ao procedimento existente que utilizava os suportes de faixa vermelha no quadro de progresso de voo.

O novo procedimento em teste consistia em colocar verticalmente uma fita REMOVE ANTES DO VOO no display VAISALA na posição executiva da torre, como mais uma indicação de que a pista está ocupada por um ou mais veículos (ver Figura 14).

(such as ANAC regulation no. 8/2018) and international standards and recommended best practices, such as those published in ICAO Doc 9870 'Manual on the Prevention of Runway Incursions' or the safety recommendations coming from EAPPRI.

The safety survey refers that 7 runway incursions were reported at Porto between 2011 and 2018, of which the last reported event was in 2015.

The safety survey conducted in 2018 did not identify any critical safety concerns although several observations were made related with improvements to the use of standard phraseology, controller awareness of EAPPRI recommendations, full implementation of EAPPRI recommendations (such as use of the English language or use of a single frequency for the manoeuvring area) and joint training of pilots, vehicle drivers and controllers on runway safety.

Most notably, the safety survey identified that controllers felt that the existing procedures used for aircraft under their responsibility, runway closure and vehicle(s) on the runway were insufficient to prevent from temporary lapses of attention or memory. They felt the need for the creation of alternative standardised mechanisms considering that each controller was using their own mnemonic.

One of the safety actions was to discuss and test a proposed complementary procedure for indicating when the runway is occupied due to the presence of one or more vehicles.

On the same day, a new method was communicated to all controllers complementing the existing procedure which used the red flight progress strip holders.

The new procedure being tested consisted of placing a REMOVE BEFORE FLIGHT ribbon vertically across the VAISALA display at the executive position in the tower, as a further indication that the runway is occupied by one or more vehicles (see Figure 14).

A fita pendurada à frente do visor VAISALA foi projetada para bloquear a visão dos ventos ao controlador e, portanto, ajudar a impedir a emissão de uma autorização de descolagem às aeronaves.

A investigação não conseguiu determinar, de forma independente, se este procedimento de auxílio à memória foi seguido no evento.

The ribbon hanging down in front of the VAISALA display was intended to block the controller's view of the winds and therefore help impede the issuance of a clearance to an aircraft.

The investigation was unable to independently ascertain whether the memory aid procedure was followed at the time.

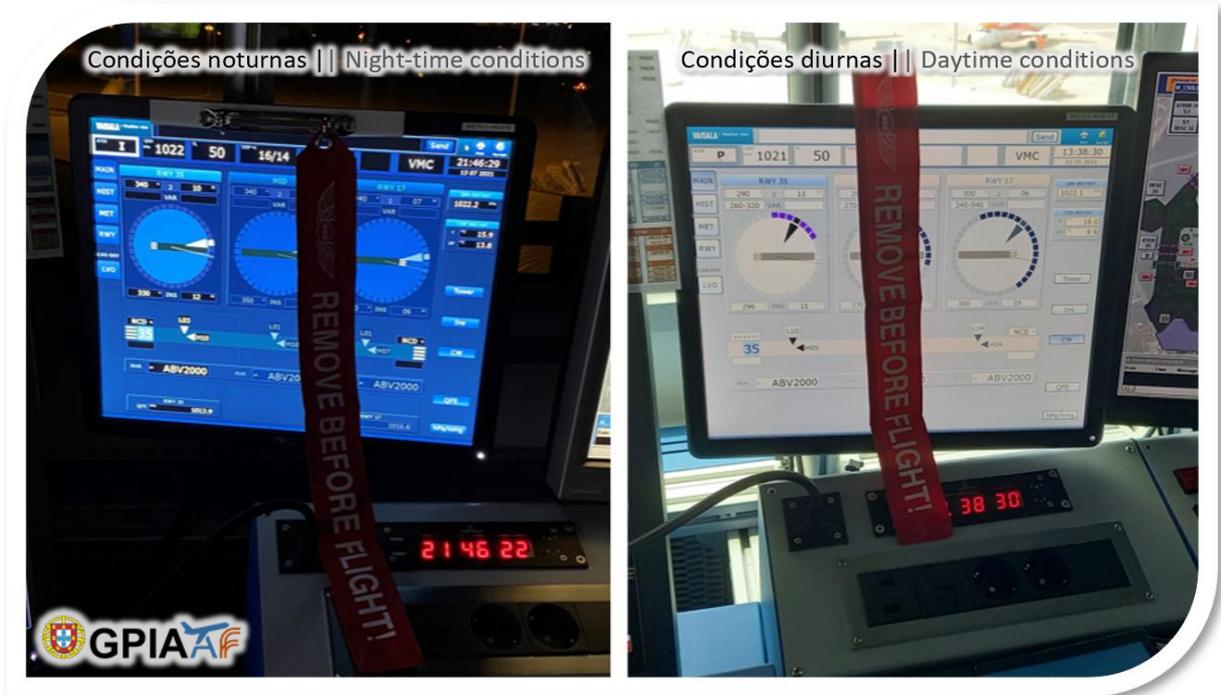


Figura 14 || Figure 14

Utilização da fita *REMOVE BEFORE FLIGHT* como método complementar de referência de pista ocupada.

Use of *REMOVE BEFORE FLIGHT* ribbon as a further indication of an occupied runway.

O novo procedimento foi dado a conhecer a todos os controladores através de uma folha de assinaturas, embora nem todos sentissem que tal medida representaria uma melhoria no procedimento e defesa da segurança de voo.

A signing sheet accompanying the new procedure showed that it was acknowledged by all of the controllers although not everyone felt that such a measure was an enhancement of flight safety.

De facto, dos 29 controladores que assinaram o documento como reconhecimento do novo procedimento proposto, 11 mencionaram que não consideraram que melhorava a segurança e manifestaram a sua preocupação com a sua impraticabilidade, a carga de trabalho adicional e que, como tal, ao longo do tempo resultaria em desvios ao próprio procedimento.

In fact, of the 29 controllers signing-off their acknowledgement of the proposed new procedure, 11 wrote down that they did not feel that it improved safety and expressed their concerns about its impracticality, the additional workload and that, as such, over time it would result in deviations from the procedure itself.

Os comentários feitos pelo controlador 1 e pelo controlador 2 na folha de assinaturas à data, referiam que a nova medida iria melhorar a segurança.

The comment made by both controller 1 and controller 2 on the signing sheet was that the new measure improved safety.

Apesar dessas preocupações, o procedimento

In spite of these concerns, the procedure to use

para usar a fita REMOVE ANTES DO VOO como um lembrete adicional entrou em vigor aproximadamente dois meses depois. Adicionalmente, o número recomendado de veículos autorizados a operar na área de manobra, em qualquer momento, era limitado a três, dos quais no máximo dois seriam permitidos na própria pista.

O aeroporto de Faro, que também não dispõe de um sistema de vigilância de solo por multilateração (MLAT), já usava um outro método complementar, muito antes de a fita REMOVE ANTES DO VOO a ser introduzida no Porto.

Este consistia em cobrir a parte superior do visor VAISALA em toda a extensão onde são mostrados os ventos, como método adicional de alertar o controlador de que a pista está ocupada (ver Figura 15).

Qualquer dos métodos utilizados (Porto ou Faro), que tiveram a aprovação dos serviços centrais da NAV Portugal em momentos diferentes e não padronizados, são mecanismos totalmente dependentes da ação do controlador.

the REMOVE BEFORE FLIGHT ribbon as an additional reminder came into force approximately two months later. Additionally, the recommended number of vehicles authorised to operate in the manoeuvring area, at any given moment, was limited to three of which a maximum of two were permitted on the runway itself.

Faro airport also does not have a multilateration (MLAT) ground surveillance system. The tower had already been using another complementary method long before the REMOVE BEFORE FLIGHT ribbon was introduced in Porto.

This consisted of covering the top of the VAISALA display, right along the width, where the winds are shown, as an additional means of alerting the controller that the runway is occupied (see Figure 15).

Either of the methods used (Porto or Faro), which had the approval of NAV Portugal's central services at different moments and were non-standardized, are procedures which are totally dependent of controller action.



Figura 15 || Figure 15

Folha a cobrir a parte superior do VAISALA na torre de Faro, como procedimento complementar para indicar pista ocupada.

A broad plate covers the top of the VAISALA display at Faro tower, as complementary procedure for indicating runway occupied.

A pesquisa de segurança realizada em 2019 visou especificamente as comunicações em terra entre a torre e os veículos na área de manobra.

The safety survey conducted in 2019 specifically targeted ground to ground communications between the tower and vehicles in the

As observações realizadas na torre de controlo e as entrevistas serviram de base para determinar a utilização e identificar eventuais constrangimentos ou condições latentes que pudessem existir em tais comunicações diminuindo as margens de segurança.

Não há registo recente de incursões de pista por veículos no aeroporto do Porto provocadas por falha de comunicação. Embora a pesquisa de segurança não tenha detetado problemas relevantes na coordenação de veículos na área de manobra, destacou que a inclusão do identificador de pista na emissão de autorizações ou instruções para veículos que operam na área de manobras constituiria um aspeto de reforço de segurança, pois melhora significativamente a consciência situacional de ambas as entidades.

O uso da língua portuguesa na comunicação com os veículos não foi considerado uma preocupação pela avaliação de segurança, pois estas são realizadas por um sistema TETRA dedicado, separado da frequência aeronáutica.

O uso de uma frequência única para todas as comunicações de aeronaves e veículos na área de manobras foi visto pelos controladores como benéfico para a segurança, embora fossem elencados vários impedimentos como a falta de proficiência dos condutores FM na língua inglesa, o rádio scanner nos veículos equipados apenas com recetor, a formação, treino e consciencialização dos condutores FM.

Os resultados das referidas avaliações de segurança não tiveram seguimento a nível central pela DSS, validando, inviabilizando ou reconhecendo as necessidades identificadas e partilhando as melhores práticas pelos diferentes órgãos. Como evidência de uma ausência de coordenação de melhores práticas entre os diferentes órgãos é precisamente o facto do uso não padronizado de equipamentos de apoio à decisão dos controladores e de comunicação ou a utilização há anos do dístico a esconder o VAISALA na torre de Faro, sem que a torre do Porto ou Ponta Delgada tivessem ainda sido alertados para o problema e das soluções adotadas.

manoeuvring area.

Observations in the control tower and interviews were the basis for determining the manner of use and identify any possible constraints or latent conditions that may exist in such communications and undermine safety margins.

There were no recent runway incursions by vehicles at Porto airport due to failures in communication. And although the safety survey did not detect any major issues which the coordination of vehicles in the manoeuvring area, it did highlight that inclusion of the runway identifier in the issuance of authorisations or instructions to vehicles operating in the manoeuvring area would constitute a safety enhancement as it greatly improved situational awareness of both parties.

Use of the Portuguese language when communicating with vehicles was not found to be a concern by the safety survey, as this occurred using the TETRA system, separate from the aeronautical frequency.

Use of a single frequency for all communication of aircraft and vehicles in the manoeuvring area was seen by controllers as being beneficial to safety, although there were several impediments such as the lack of driver's proficiency in the English language, the scanner radio in the vehicles being receiver-only, and the inadequate training and awareness of drivers.

The results of the aforementioned safety surveys were not followed-up at NAV Portugal's central functions by DSS, verifying, declining or recognizing the identified needs and sharing them as best practices by the different units. As evidence of a lack of coordination of best practices between the different units are the use of non-standard equipment to support controllers' decision and communication or the usage of the VAISALA wind-hiding plate for years at Faro tower, without Porto or Ponta Delgada towers having been alerted to the problem or the solutions already in place.

1.17.3.4. Utilização de elementos de distração nas áreas operacionais || Use of distracting devices in operational areas

Em janeiro 2020 foi enviada uma instrução de serviço a todas as unidades ATC sobre o uso de dispositivos eletrónicos pessoais nas áreas operacionais.

O documento sublinha que a segurança de voo era a razão de ser e principal missão da NAV Portugal, uma responsabilidade que deve ser assumida a nível individual e organizacional.

Refere especificamente as disposições regulamentares Europeias que exigem que os prestadores de serviços de navegação aérea estabeleçam procedimentos que assegurem que os seus serviços sejam prestados com elevados padrões de segurança e que, ao abrigo dos mesmos regulamentos, todas as pessoas envolvidas nos aspetos de segurança na prestação de serviços de tráfego aéreo devem ser individualmente responsáveis pelas suas ações, e que, em particular, os gestores ao nível organizacional devem ser responsáveis pelo desempenho de segurança dos seus departamentos ou secções (responsabilidade pela segurança operacional).

Estudos demonstram que a presença de dispositivos eletrónicos de uso pessoal em ambientes operacionais críticos de segurança pode ser um fator de distração, afetando não só o desempenho seguro e eficiente das tarefas quanto a introdução de erros operacionais.

Como tal, a instrução de serviço refere que:

- O uso de dispositivos eletrónicos pessoais de qualquer tipo é estritamente proibido nas áreas de trabalho operacionais.
- Para permitir o adequado cumprimento deste requisito, os chefes das unidades devem definir e criar locais adequados para o armazenamento desses equipamentos por todos os colaboradores durante a sua presença nas áreas operacionais.
- Tais locais para acondicionamento de dispositivos eletrónicos pessoais devem ser definidos de acordo com a disponibilidade de espaço e disposição física de cada unidade, com o objetivo de garantir o adequado cumprimento do requisito.

In January 2020 a service instruction was sent to all ATC units on the use of personal electronic devices in operational areas.

It highlighted that flight safety was the *raison d'être* and principal mission of NAV Portugal, a responsibility which must be taken at both an individual and organisational level.

Specifically, it referred the European regulatory provisions which require air navigation service providers to establish procedures that ensure that their services are delivered to the highest standards of safety and that under the same regulations all persons involved in the safety aspects of the provision of air traffic services shall be individually responsible for their actions, but that, in particular, managers at the organisational level shall be responsible for the safety performance of their departments or divisions (accountability for safety).

The studies demonstrate that the presence of electronic devices for personal use in safety critical operational environments can be a distracting factor, affecting both the safe and efficient performance of tasks or inducing operational errors.

As such, the service instruction instructs that:

- The use of personal electronic devices of any kind is strictly forbidden in the operational working areas.
- In order to allow proper compliance with this requirement, the unit chiefs should define and create appropriate places for the stowage of such equipment by all employees during their presence in operational areas.
- Such locations for the stowage of personal electronic devices should be defined according to the availability of space and physical layout of each unit, with the objective of ensuring proper compliance of the requirement.

A torre temporária do Porto não dispunha de tal local para a arrumação dos dispositivos eletrónicos pessoais.

Quando questionado pela investigação, o controlador 1 afirmou que tinha junto dele o seu telemóvel, não sabia, no entanto, dizer se nos momentos antecedentes ao evento fazia uso do mesmo ou se estava a olhar para fora.

Segundo as declarações do controlador 1, a televisão presente na sala estava localizada ao lado da posição do Supervisor e estaria desligada e fora do seu campo de visão.

Não se conseguiu determinar as ações do controlador na torre enquanto decorria a inspeção da pista pelo FM3. Atendendo aos repetidos movimentos da viatura do FM3 na pista ao percorrer várias vezes o campo de visão do controlador, este teria estado visível por vários minutos.

Como em outras instruções operacionais, a investigação constatou que a referida instrução teve cumprimento dissimilar pelos diferentes órgãos, continuando a ser prática normal o uso de telemóveis nas salas de operações, bem como a existência de um aparelho de televisão, sem que tal facto fosse notado pelos serviços centrais que fizeram emitir a(as) respetiva(s) instrução(ões).

A figura abaixo mostra o exemplo de implementação na torre de Faro, não tendo sido replicado nas torres visitadas pela investigação.

No such location for the stowage of personal electronic devices existed at the makeshift tower at Porto.

When asked by investigators about his mobile phone, controller 1 stated that it was sitting next to him but that he could not say whether at that time he was doing something on his phone or looking outside.

The television located next to the Supervisor’s position was switched-off according to controller 1 as it was positioned behind him, out of view, and he could not see it anyway.

It was not possible to determine the actions of the controller in the tower while the runway inspection was taking place by FM3. Given the repeated movements of the vehicle on the runway, going through the controller's line of sight for several times, FM3 would have been visible for several minutes.

As with other operational instructions, the investigation found that the aforementioned instruction had dissimilar compliance at the different units, while the use of mobile phones in continues to be a practice, as well as the existence of a television, without this fact ever being noticed by the central functions which issued the respective instruction(s).

The figure below shows the example from Faro tower which was not replicated in the other towers visited by the investigation.



Figura 16 || Figure 16

Local para a colocação dos dispositivos eletrónicos de uso pessoal na torre de Faro.

Location for the stowage of personal electronic devices at Faro tower.

1.17.4. Sistema de Gestão de Segurança Operacional || Safety Management System

1.17.4.1. Processo de Gestão da Segurança Operacional || Safety Management Process

O Processo de Gestão da Segurança Operacional é um documento complexo, composto por três partes, sendo a primeira dedicada à implementação e gestão do sistema de gestão da segurança (SMS).

A descrição do processo é dividida em quatro áreas principais do SMS. Existem cerca de 50 documentos listados no processo como estando relacionados com a gestão de segurança operacional. Estes são processos, políticas, procedimentos, manuais, etc., dos quais cerca de metade estão diretamente relacionados e são citados como parte da descrição do processo, outros são mencionados como sendo aplicáveis especificamente a fatores humanos.

São também detalhados um conjunto de 15 indicadores de desempenho de segurança, incluindo metas, periodicidade e responsabilidades.

A responsabilidade pela monitorização de cada SPI está dividida entre as diferentes áreas da DSS, com algumas sob responsabilidade de mais de uma área.

Alguns destes SPIs são de natureza operacional, com o acompanhamento de eventos previstos no SSP, Plano de Segurança do Estado Português, enquanto outros monitorizam a saúde e desempenho do próprio SMS.

The Safety Management Process is a complex three-part document of which part one is devoted to the implementation and management of the safety management system (SMS).

The process description is broken down into the four main areas of SMS. There are about 50 documents listed in the process as being related to the safety management process.

These are processes, policies, procedures, manuals, etc. of which about half are directly linked and quoted as part of process, several others are mentioned as being applicable specifically to human factors.

A set of 15 safety performance indicators is also listed in detail, including targets, periodicity and responsibility.

The responsibility for monitoring each SPI differs among the different areas within DSS, and a few are the responsibility of more than one area.

Some of these are of an operational nature, monitoring events prescribed in the Portuguese State Safety Plan, while others are monitoring the health and performance of the SMS itself.

1.17.4.2. Gestão de Segurança Operacional || Safety Management

O Manual de Gestão de Segurança Operacional posiciona-se abaixo da Política de Segurança Operacional da empresa e tem três propósitos:

1. Divulgar as declarações e princípios da Política de Segurança Operacional da NAV Portugal,
2. Estabelecer o enquadramento e apresentar o SMS, aplicável aos serviços de navegação aérea,
3. Definir e divulgar as responsabilidades estabelecidas para todas as vertentes do SMS da NAV Portugal.

Trata-se de um manual extenso que detalha

The Safety Management Manual sits below the company's Safety Policy and has the following three purposes:

1. Disseminate the declarations and principles of NAV Portugal's Safety Policy,
2. Establish the framework and present the SMS, which applies to the air navigation services,
3. Define and disclose the responsibilities established for all aspects of the SMS of NAV Portugal.

It is an extensive manual, detailing the full

todo o espectro de objetivos, responsabilidades e atividades da gestão da Segurança Operacional na NAV Portugal.

São estabelecidos três princípios-chave como pré-requisito para cumprir com a Política de Segurança Operacional da NAV Portugal. Esses princípios são:

• **Alcançar a Segurança**

Que considera:

- Competência do pessoal, em termos de perfil, experiência e formação em segurança.
- Processo de gestão de risco.
- Investigação de ocorrências de segurança.
- Medidas de mitigação de risco.
- Avaliação de riscos e gestão de processos de mudança.

• **Garantir a Segurança**

Que inclui:

- Pesquisas de segurança, auditorias de segurança e inspeções de segurança.
- Monitorização de segurança.

• **Promover a Segurança**

Que envolve:

- Divulgação das lições aprendidas.
- Melhoria da segurança com o envolvimento ativo de todos os funcionários.

A cultura de segurança é definida como um conjunto de características da organização que, juntamente com as atitudes dos indivíduos que a constituem, estabelecem prioridades a atribuir às questões relacionadas com a segurança operacional.

O documento define as três condições a seguir para assegurar uma cultura de segurança positiva:

1. Comunicação eficaz por meio da qual as pessoas entendem os perigos e riscos inerentes à sua área de atuação.
2. Aprendizagem contínua que é vista como um valor dentro do ciclo completo do sistema ATM.

Os funcionários são incentivados a reportar eventos de segurança das suas áreas, seja

spectrum of safety management objectives, responsibilities and activities at NAV Portugal.

Three key principles are established as the prerequisite for delivering on NAV Portugal’s Safety Policy. These principles are:

• **Achieving Safety**

Which considers:

- Competence of staff, in terms of profile, experience and safety training.
- Risk management process.
- Investigation of safety occurrences.
- Risk mitigating measures.
- Risk assessment and management of change processes.

• **Ensuring Safety**

Which includes:

- Safety surveys, safety audits and safety inspections.
- Safety monitoring.

• **Promoting Safety**

Which involves:

- Dissemination of lessons learned.
- Safety improvement with the active involvement of all staff members.

Safety culture is defined as a set of characteristics of the organisation which, together with the attitudes of the individuals that constitute it, establish the priority it devotes to safety-related matters.

The document defines the following three conditions for the existence of a positive safety culture:

1. Effective communication through which people understand the dangers and risks inherent in their area of operation.
2. Continuous learning which is seen as a value within the complete cycle of the ATM system.

Staff are encouraged to report safety events in their areas, either through the prescribed

através do processo estabelecido ou pelo uso dos reportes voluntários, para os quais devem ser implementados mecanismos de fácil acesso. A organização deve fornecer “feedback” sobre os reportes de ocorrências para que todos tenham acesso às lições que possam advir deles.

3. Um ambiente propício ao reporte e partilha de informações de segurança operacional.

Paralelamente ao ambiente não punitivo que deve rodear uma boa política de segurança (considerando o erro humano como fator inerente ao sistema), os funcionários devem estar plenamente conscientes de que não serão permitidas violações e negligências grosseiras num ambiente de segurança não punitivo.

Um sistema de gestão de segurança é descrito como um processo sistémico, explícito e proativo que abrange sistemas operacionais e técnicos, bem como a gestão de recursos humanos e financeiros, com objetivo de alcançar operações seguras com o menor risco possível.

O Manual de Gestão de Segurança Operacional descreve as responsabilidades de gestão de segurança de alguns dos principais atores da organização, dos quais se destacam:

- **Conselho de Administração da NAV Portugal**

Define a Política de Segurança, estabelece o princípio orientador de toda a atividade da empresa e promove a garantia de níveis adequados de segurança na prestação dos serviços.

- **Administrador Responsável, Gestor de Segurança Operacional e Diretor de Segurança Operacional**

Hierarquicamente, as responsabilidades são detalhadas e vertidas em cada um dos membros da estrutura aprovada pelo Regulador.

Estão ainda definidos dois Painéis para avaliação de ocorrências e respetivas tendências:

- **Painel de Avaliação de Ocorrências de Segurança (PAOS)**

- O Painel de Avaliação de Ocorrências de Segurança é um órgão criado para avaliar os processos de ocorrências de segurança que lhe são submetidos com o único propósito de deliberar se os envolvidos, de acordo com os elementos recolhidos no âmbito dos

process or through voluntary reporting, for which easy-to-access mechanisms should be put in place. The organisation should provide “feedback” on the occurrence reports in order to give everyone access to the lessons that may come from them.

3. An environment conducive to the reporting and sharing of safety information.

In parallel with the non-punitive environment that should surround a good safety policy (considering human error as an inherent factor in the system), staff should be fully aware that violations and gross negligence will not be allowed in a non-punitive safety environment.

A safety management system is described as a systematic, explicit and proactive process covering operational and technical systems, as well as the management of human and financial resources in order to achieve safe operations at as low a risk as possible.

The Safety Management Manual describes the safety management responsibilities of some of the key players within the organisation, of which the following are highlighted:

- **NAV Portugal Management Board**

Defines the Safety Policy and sets against it the guiding principle for all of the company’s activity and promoting the assurance of adequate levels of safety in the provision of services.

- **Accountable Manager, Safety Manager and Director of Safety and Security**

Hierarchically, responsibilities are detailed and transferred to each member of the structure approved by the Regulator.

Two Panels are also established for the assessment of occurrences and trend analysis:

- **Painel de Avaliação de Ocorrências de Segurança (PAOS) [Safety Occurrence Review Panel]**

- The Safety Occurrence Review Panel is a body created to assess the processes of safety occurrences submitted to it for the sole purpose of deliberating on whether those involved, according to the elements

sistemas de notificação obrigatória ou voluntária de ocorrências de segurança, devem manter a proteção de:

- i. identidade
- ii. não-punição, e
- iii. tratamento exclusivamente para fins de segurança operacional ou se a proteção da 'cultura justa' deve ser levantada.

● **Painel de Avaliação de Segurança**

- O Painel de Avaliação de Segurança um comitê de alto nível, presidido pelo Administrador Responsável, que inclui os Diretores das principais áreas operacionais. A missão deste painel é auxiliar o Administrador Responsável de acordo com a sua responsabilidade, em questões estratégicas de segurança da NAV Portugal.
 - O Painel de Revisão de Segurança reunirá anualmente, com os seguintes objetivos:
 - Monitorizar o desempenho de Segurança Operacional da NAV Portugal.
 - Garantir que qualquer ação necessária de segurança seja tomada em tempo útil.
 - Monitorizar a eficácia dos processos de SMS da NAV Portugal. Deve ainda garantir que são alocados os recursos suficientes para atingir os níveis de desempenho de segurança planeados.
- A investigação solicitou evidências das agendas e atas das reuniões do Painel de Avaliação de Segurança. Não foi fornecida tal informação por tais reuniões não terem ocorrido.

Em complemento e de forma autónoma, cada Órgão ATS dispõe de um **Gestor de Segurança Operacional Local**:

- É da responsabilidade dos respetivos chefes de unidade local aplicar os princípios definidos na Política de Segurança da NAV Portugal e as diretrizes e normas de segurança contidas na documentação do Processo de Segurança em geral e em particular o referido no Manual de Gestão da Segurança.
- A submissão efetiva e completa de todas as

collected in the framework of mandatory or voluntary reporting systems of safety occurrences, should maintain the protection of:

- i. identity
- ii. non-punishment, and
- iii. treatment exclusively for the purpose of safety or whether 'just culture' protection should be lifted.

● **Painel de Avaliação de Segurança [Safety Review Board]**

- The Safety Review Board is a high-level committee, chaired by the Accountable Manager, which includes the Directors of key operational areas. The mission of this panel is to assist the Accountable Manager, in accordance with his responsibility, in strategic safety matters of NAV Portugal.
 - The Safety Review Board will meet annually, with the following objectives:
 - Monitor NAV Portugal's safety performance.
 - Ensure that any necessary safety action is taken in a timely manner.
 - Monitor the effectiveness of NAV Portugal SMS processes.
- It should also ensure that sufficient resources are allocated to achieve the planned safety performance levels.

The investigation requested evidence of Safety Review Board meeting agendas and minutes. None were provided as such meetings had not yet ever taken place.

In addition and independently, each ATS Unit has a **Local Safety Manager**:

- Locally it is the responsibility of the respective unit chiefs to apply the principles set in NAV Portugal's Safety Policy and the safety guidelines and standards contained in the Safety Process documentation in general and in the Safety Management Manual in particular.
- The effective and complete submission of all local safety occurrences through the

ocorrências de segurança locais através da plataforma NAVDMS.

- Monitorização e acompanhamento dos indicadores de desempenho de segurança locais através dos quadros do NAVDMS.
- Realizar uma avaliação dos precursores das ocorrências relatadas e análise de quaisquer tendências daí resultantes.
- Identificação de medidas de mitigação de risco locais.
- Criar e manter um registo documentado das medidas mitigadoras implementadas.
- **Responsabilidades gerais de segurança dos funcionários da NAV Portugal**

Independentemente dos requisitos do Manual de Gestão de Segurança Operacional, a responsabilidade de cada funcionário NAV é assumida como um compromisso com a segurança (e todas as práticas a ela inerentes), estando cada um consciente do seu próprio papel e responsabilidade, bem como um sentido de obrigação de comunicar qualquer informação que possa ter impacto negativo na segurança.

O mais recente registo de auditoria independente externa realizada às funções de segurança foi realizado pelo Bureau Veritas em 2015.

À data, a DSS não existia no formato atual. Tinha a designação de DSEQ (Direção de Segurança, Estratégia e Qualidade).

Em detalhe, a auditoria foi conduzida de acordo com as normas ISO 9001 e 14001, não avaliando as práticas e regulamentos de aviação.

1.17.4.3. Cultura Justa || Just Culture

A cultura justa na NAV Portugal está descrita na política interna e detalhada num procedimento.

A política de cultura justa, iniciada em 2019, afirma o compromisso da NAV Portugal com a segurança a todos os níveis e estabelece a cultura justa como estando assente num modelo de negócio transversal que tem o empenho da gestão e de todos os envolvidos, garantido eficácia e eficiência.

O referido compromisso refere-se ao Regulamento (UE) n.º 376/2014 do Parlamento

NAVDMS platform.

- Monitoring and follow-up of local safety performance indicators via the NAVDMS dashboard.
- An assessment of the precursors from the reported occurrences and analysis of any resulting trends.
- Identification of local risk mitigating measures.
- Create and maintain a documented record of the mitigating measures implemented.
- **General safety responsibilities of NAV Portugal employees**

Apart from the requirements of the Safety Management Manual, these are described as being a commitment towards safety (and all practices pertaining to it), conscious of their own role and responsibility as well as a sense of obligation to report any information which can have negative implications towards it.

The most recent record of an independent and external audit conducted of the safety function is that which was carried-out by Bureau Veritas in 2015.

At the time, DSS did not exist in its actual form. It was DSEQ (*Direção de Segurança, Estratégia e Qualidade*) [Safety, strategy and quality directorate].

Specifically, the audit was conducted against ISO 9001 and 14001 standards, not assessing aviation practices and regulations.

Just culture at NAV Portugal is described in a policy and detailed in a dedicated procedure.

The just culture policy, first issued in 2019, states NAV Portugal's commitment to safety at all levels and establishes just culture as being based on a transversal business model which has, in the commitment of the management and everyone involved, guaranteed effectiveness and efficiency.

The guarantee which is given refers to Regulation (EU) No 376/2014 of the European

Europeu e do Conselho, de 3 de abril de 2014, relativo à comunicação, análise e acompanhamento de ocorrências na aviação civil, que tem a seguinte definição de cultura justa nos termos do parágrafo 12 do artigo 2:

“uma cultura em que os operadores de primeira linha ou outras pessoas não são objeto de sanções pelas suas ações, omissões ou decisões ajustadas à sua experiência e formação, mas em que a negligência grave, as infrações deliberadas e os atos de destruição não são tolerados;”

A política de cultura justa menciona ainda que a comunicação obrigatória e voluntária de ocorrências permite à empresa coletar, analisar e processar dados de segurança para fins de prevenção de acidentes e incidentes e não visa atribuir culpas ou responsabilidades, garantindo proteção e confidencialidade adequadas a quem reporta.

Por fim, a política refere que um sistema de reporte, inserido num ambiente não punitivo, é mais efetivo na identificação e mitigação dos riscos operacionais, elevando assim o nível de segurança operacional da NAV Portugal.

O SEGNA e a DSS são responsáveis pela aplicação do procedimento de cultura justa.

O procedimento valida quando uma ação ou omissão, a conduta intencional ou uma manifesta e grave falta de cuidado perante um risco óbvio e uma profunda falta de responsabilidade profissional que tenham levado a não tomar as disposições evidentemente necessárias nessas circunstâncias, causando um prejuízo previsível a pessoas ou bens ou comprometendo seriamente o nível de segurança da aviação. Neste caso pode ser levantada a proteção ‘cultura justa’ e os intervenientes poderão ser responsabilizados.

O procedimento refere que cultura justa não significa impunidade e que devem ser tomadas medidas em caso de conduta inadmissível.

Depois do relatório ser processado pelo NAPATM e de ser avaliado o risco, é feita uma avaliação da conduta dos indivíduos envolvidos para determinar se houve dolo, negligência grave ou negligência.

Parliament and of the Council of the 3rd of April 2014 on the reporting, analysis and follow-up of occurrences in civil aviation, which gives the following definition of just culture under paragraph 12 of article 2:

“‘just culture’ means a culture in which front-line operators or other persons are not punished for actions, omissions or decisions taken by them that are commensurate with their experience and training, but in which gross negligence, wilful violations and destructive acts are not tolerated;”

The just culture policy also mentions that mandatory and voluntary occurrence reporting allows the company to collect, analyse and process safety data for the purpose of accident and incident prevention and is not intended to apportion blame or responsibility, thereby granting adequate protection and confidentiality to the reporter.

Finally, the policy affirms that a reporting system, set in a non-punitive environment, is more conducive to identifying and mitigating operational risks thus elevating the level of operational safety at NAV Portugal.

SEGNA and DSS are responsible for applying the just culture procedure.

The procedure is applied when action or omission, intentional conduct or a manifest and serious lack of care and a profound lack of professional responsibility have led to the failure to take the necessary precautions, causing foreseeable injury to persons or property, or seriously compromising the level of aviation safety.

In such situations the ‘just culture’ protection may be lifted and those involved may be held liable.

The procedure also refers that just culture does not mean impunity and measures should be taken in the event of inadmissible conduct.

After a report has been processed by NAPATM and risk assessed, an assessment is made of the conduct of the individuals to determine whether there was any wilful misconduct, gross negligence or negligence.

Com base na severidade do evento, o SEGNA pode optar por convocar o PAOS para decidir, com base nas informações coletadas pelo NAPATM, se a ação ou omissão é tolerável ou intolerável.

A estrutura dispõe ainda da CAJUC, Comissão de Monitorização e Acompanhamento da Implementação da Cultura Justa. Composto por membros do Conselho de Administração, do departamento jurídico, gestor de segurança, especialista em fatores humanos e membros dos sindicatos, o CAJUC reúne-se periodicamente, pelo menos duas vezes ao ano.

O procedimento detalha um fluxograma de decisão com o algoritmo de cultura justa aplicado na NAV Portugal. O algoritmo de cultura justa passa por uma sequência de testes para determinar o resultado da análise em termos de, por exemplo, grau de culpabilidade, falha organizacional, conduta dolosa, negligência grave, etc. (ver Anexo 5.2)

O GPIAAF foi informado de que, em julho de 2021, a NAV Portugal instaurou um processo disciplinar contra o controlador 1 por este ter abandonado o cargo de Supervisor. Como resultado, foi destituído da sua antiguidade e suspenso por cinco dias sem pagamento.

Também, o chefe da torre foi substituído da sua posição.

Nos elementos fornecidos à investigação não constam quaisquer conclusões referentes à análise feita aos fatores humanos e organizacionais.

1.17.4.4. Gestão de Fadiga || Fatigue Management

A política de gestão de fadiga da NAV Portugal reconhece que a fadiga pode representar um risco significativo para a prestação segura e eficaz dos serviços de controlo de tráfego aéreo e constitui também um risco para a saúde física e mental do pessoal, pelo que deve ser controlada de forma eficaz.

Como tal, a empresa declara comprometer-se a estabelecer uma abordagem proativa e sistémica para a prevenção, monitorização e gestão da fadiga cujo detalhe pode ser encontrado no Programa de Gestão de Fadiga.

Based on the severity of the event, SEGNA may choose to convene PAOS to decide, based on the information gathered by NAPATM, whether the action or omission is tolerable or intolerable.

There is also CAJUC (*Comissão de Acompanhamento e Monitorização da implementação da Cultura Justa*), [Committee for monitoring and following-up on the implementation of just culture]. Composed of members of the Management Board, the legal department, safety manager, human factors expert and members of the unions, CAJUC will meet periodically, at least twice a year.

A decision flowchart is also included in the procedure in terms of the just culture algorithm applied at NAV Portugal. The just culture algorithm runs through a sequence of tests to determine the outcome of the analysis in terms of for example, degree of culpability, organisational failure, wilful misconduct, gross negligence, etc. (see Annex 5.2)

GPIAAF was informed that in July 2021, NAV Portugal launched disciplinary proceedings against controller 1 who also stepped down as Supervisor. As a result, he was stripped of his seniority and was suspended without pay for five days.

Likewise, the tower chief was demoted from his position.

The elements provided to the investigation do not contain any conclusions regarding analysis of human and organisational factors.

NAV Portugal's policy on fatigue management recognises that fatigue can pose a significant risk to safe and effective provision of the air traffic control services and also constitutes a risk to the physical and mental health of staff, and therefore must be effectively controlled.

As such, the company declares the commitment to establishing a proactive and systematic approach to fatigue prevention, monitoring and management, detailed in the Fatigue Management Programme.

Este documento fornece uma visão geral dos conceitos e princípios científicos relacionados com a gestão da fadiga e detalha o procedimento da NAV Portugal para reporte de fadiga, submissão de relatórios de fadiga via NAVDMS, análise de fadiga em investigações de ocorrências, desenho das escalas de serviço para minimizar a fadiga e um programa de formação baseado no princípio de responsabilidade partilhada.

De particular relevância, o documento refere que o período máximo de trabalho dos controladores sem interrupção é entre 90 minutos e 3 horas, dependendo do tipo de serviço prestado e do volume de tráfego.

O sistema de registo de posição nas torres detalhado acima em 1.17.2.5, serve de base para evidenciar o cumprimento de tais requisitos.

O controlador 1 declarou não se sentir cansado no momento do evento, pois tinha retomado o trabalho após dois dias de folga (três dias de serviço, dois dias de folga).

This document provides an overview of concepts and scientific principles related with fatigue management and details NAV Portugal's procedure for reporting fatigued, submitting fatigue reports via NAVDMS, analysing fatigue in occurrence investigations, rosters designed to minimise fatigue and an educational programme set on the principle of shared responsibility.

Of particular relevance, the document states that the maximum working period for controllers without a break is between 90 minutes and 3 hours, depending on the type of service provided and the volume of traffic.

The position log system in the towers detailed above in 1.17.2.5, is used for demonstrating compliance with such requirements.

Controller 1's statement mentioned that he did not feel fatigued at the time of the event as he had just returned back to duty after being off duty for two days (three days on, two days off shift pattern).

1.17.5. Complexidade e discrepâncias na documentação || Documental complexity and discrepancies

No decurso da investigação foram detetadas várias discrepâncias na documentação fornecida pela NAV Portugal.

O Manual dos Serviços de Tráfego Aéreo, publicado inicialmente em 2006, contém mais de 250 páginas e desde então sofreu cinco revisões afetando partes muito limitadas do documento.

A maioria dos conteúdos estão na versão original publicada em 2006, com referências a regulamentações e organizações obsoletas. Políticas, processos e procedimentos potencialmente desatualizados que foram estabelecidos há mais de 15 anos, levando a um ciclo cruzado de regulamentos e procedimentos, por vezes com informações contraditórias.

Outro exemplo é o manual do utilizador A-SMGCS para a torre do Porto que foi publicado em 2010 com a atual versão 1 em vigor.

Ao longo do documento é feita repetida referência ao aeroporto de Lisboa. As figuras do GSD mostram o layout do aeroporto do Porto

In the course of the investigation several discrepancies were detected in the documentation provided by NAV Portugal.

The Air Traffic Services Manual initially published in 2006, is over 250 pages long, and has since had five revisions affecting very limited parts of the document.

The vast majority of the content is still what was originally published in 2006, with references to obsolete regulations and organisations. Potentially outdated policies, processes and procedures which were written over 15 years ago leading to an open-ended loop of regulations and procedures with contradictory information, at times.

Another example is the A-SMGCS user manual for Porto tower which was published in 2010 and is still at version 1.

Throughout the document there is repeated reference to Lisbon airport. Even figures of the GSD showing the layout of Porto airport appear

aparecem, em várias ocasiões, com etiquetas do aeroporto de Lisboa.

Este documento aparenta ser o resultado de uma adaptação pouco cuidada de um documento originalmente criado para o aeroporto de Lisboa. Tais erros e inconsistências não foram detetados na aprovação do documento para a torre do Porto em 2010, nem alertados os autores e realizada uma revisão às mais de 250 páginas.

Os manuais de operação (*Manual do Órgão*) para o Porto, Lisboa e Faro são todos diferentes entre si no que diz respeito ao tipo de informação, nível de detalhe e disposição dos documentos.

Tais diferenças, não relacionadas com os aspetos específicos de cada aeródromo e sim na forma e conteúdo das instruções organizacionais e operacionais, não foram consideradas relevantes nas auditorias internas.

1.17.6. Supervisão pela Autoridade de aviação civil || Oversight by the civil aviation Authority

A Autoridade Nacional da Aviação Civil – ANAC é a entidade responsável pela supervisão do prestador de serviços de navegação aérea, NAV Portugal.

Em março de 2020 a ANAC aprovou as medidas e plano de contingência da NAV Portugal, sem objeções quanto os procedimentos técnicos estabelecidos no período pré e durante a pandemia.

A ANAC realizou duas auditorias reativas não programadas ao Órgão do Porto após a ocorrência do evento.

A primeira delas decorreu na torre do Porto no dia 5 de maio de 2021 e teve como objetivo verificar o cumprimento do artigo 8.º do regulamento ANAC n.º 8/2018 sobre os deveres dos prestadores de serviços de navegação aérea no que diz respeito à implementação dos requisitos do EAPPRI. Em específico, a verificação da existência de procedimentos claros e eficazes para indicar que uma pista está ocupada, obstruída ou indisponível, utilizando, sempre que possível, ferramentas tecnológicas apropriadas.

with labels for Lisbon airport, on multiple occasions.

It appears as if this document was a crude adaptation of one originally created for Lisbon airport. It is clear that such blatant errors were not detected when the document was created for Porto tower in 2010 nor did anyone referencing this 250-pages-plus document since alert the authors to correct what are very obvious errors.

The operations manuals (*Manual do Órgão*) for Porto, Lisbon and Faro are all different from one another in terms of the type of information, level of detail therein and document layout.

Such differences, not related to the specific aspects of each aerodrome rather the manner and content in which organisational and operational instructions are presented, were not considered relevant in the internal audits.

The civil aviation authority in Portugal (*Autoridade Nacional da Aviação Civil – ANAC*) is the entity responsible for overseeing the air navigation service provider, NAV Portugal.

In March 2020 ANAC approved NAV Portugal's COVID-19 measures and contingency plan with no relevant findings of the established technical procedures pre and during the pandemic period.

ANAC performed two reactive unscheduled audits to Porto tower after the event occurred.

The first one of these took place at Porto tower on the 5th of May 2021, the scope of which was to verify compliance with Article 8 of ANAC regulation no. 8/2018 on the duties of air navigation service providers with regards to implementation of EAPPRI requirements. Specifically, in ensuring that there are clear and effective procedures to indicate that a runway is occupied, obstructed or unavailable, using, where possible, appropriate technological tools.

O relatório de auditoria concluiu que, apesar da existência de procedimentos, estes pareciam não ter sido eficazes, o que sugere a necessidade de introduzir melhorias nos procedimentos para apoiar os controladores na execução de tarefas de auxílio à memória e alerta, sempre que veículos ou pessoas ocupam a pista.

Verificações periódicas com a torre por parte dos condutores de veículos a operar na área de manobras, implementação de meios tecnológicos e revisão das novas recomendações na versão 3.0 do EAPPRI foram as recomendações feitas pela ANAC em resultado da auditoria.

A 16 de junho de 2021 decorreu uma auditoria de acompanhamento às funções centrais da NAV Portugal, cujo âmbito incluiu a verificação do cumprimento do Regulamento de Execução (UE) 2017/373 da Comissão, nomeadamente no que diz respeito aos requisitos de gestão de stress, gestão de fadiga e sistema de escala de serviço dos controladores.

Foi levantada uma não conformidade à NAV Portugal por a ANAC ter verificado que o processo existente de criação e aplicação das escalas não permitia a devida consulta aos controladores de tráfego aéreo de acordo com ATS.OR.320 b) Sistema(s) de escalas de controladores de tráfego aéreo.

Outro aspeto relevante observado pelos auditores da ANAC está relacionado com a documentação das responsabilidades dos Supervisores, sendo estas vagas no que diz respeito à dispensa dos controladores antes do início do serviço e inexistentes quando se trata de critérios padronizados para avaliação da situação tática (operacional) com vista a dispensar funcionários em serviço e unificar as posições de controlo, de forma que não comprometa a segurança e garanta a presença de um número adequado de controladores de tráfego aéreo até a passagem de serviço.

The audit report concluded that, despite the existence of procedures, these appear not to have been effective which suggests a need to introduce better procedures to support controllers in performing memory-aiding tasks which raise their awareness, whenever vehicles or people occupy the runway.

Periodic check-ins with the tower by vehicle drivers, operating in the manoeuvring area, the implementation of technological means and a review of the new recommendations in version 3.0 of EAPPRI were the recommendations made by ANAC in their audit.

A follow-on audit took place at NAV Portugal's central functions on the 16th of June 2021, the scope of which included verification of compliance with Commission Implementing Regulation (EU) 2017/373, specifically in regard to requirements for stress management, fatigue management and controller duty rostering system.

One non-conformity was raised against NAV Portugal as it was found that the existing process for creating and applying the rosters did not allow for proper consultation with air traffic controllers in accordance with ATS.OR.320 b) Air traffic controllers' rostering system(s).

One other key aspect observed by ANAC auditors is that the documented responsibilities of Supervisors are vague with regards to standing-down of controllers prior to the start of duty and inexistent when it comes to standardised criteria for assessing the tactical (operational) situation with a view of dismissing staff on duty and unifying control positions, in such a manner which does not compromise safety and ensures the presence of an adequate number of air traffic controllers until shift handover.

1.18. Informação adicional || Additional information

1.18.1. Ocorrência com TAP Air Portugal, Airbus A321neo, Ponta Delgada, 13 de maio 2022 || Event with TAP Air Portugal, Airbus A321neo, Ponta Delgada, 13th of May 2022 (2022-INCID-01)

Na manhã do dia 13 de maio de 2022, a torre, com apenas um controlador, prestava serviços de tráfego aéreo no aeroporto de Ponta Delgada, nos Açores, trabalhando em posição unificada (controlo de aeródromo e de aproximação).

A dotação normal do turno diurno (07:00/15:00) era composta por dois controladores.

No entanto, no dia do evento, foi alocado à equipa um terceiro controlador de reforço entre as 07:00 e as 11:00 para permitir que a controladora de serviço, puérpera, pudesse tirar folga para amamentar.

Assim, a controladora (que também era a Supervisora de turno) iniciou as suas funções na torre de controlo às 09:00, após ter saído de serviço no dia anterior pelas 19:10.

Ao entrar ao serviço, a controladora usou a sua prerrogativa de supervisor para dispensar o controlador de reforço.

Após o processo de passagem de serviço, a controladora rendeu o colega de quem tinha recebido o serviço, ficando esta sozinha na torre.

Em sequência, autorizou a descolagem de uma aeronave da pista 12 em uso, às 09:02, envolvendo-se de seguida em outras tarefas, como atualização do ATIS ou análise de reservas de espaço aéreo.

Às 09:30, estavam dois aviões em aproximação a Ponta Delgada, um SATA Air Azores Dash 8-200 para pista 12 e um A321 da TAP Air Portugal. A tripulação da TAP Air Portugal, por não conseguir cumprir com o procedimento de aproximação RNP para a pista 12, solicitou a pista 30.

Em torno deste momento, uma equipa de manutenção e respetivo veículo foram autorizados pela controladora a entrar e permanecer na pista para realizar trabalhos de manutenção programada no sistema ILS (UHF

On the morning of May 13th, 2022, a single controller was providing air traffic services at Ponta Delgada airport, in the Azores, working in a unified position (aerodrome and approach control).

The normal manning of the day shift (07:00/15:00) consisted of two controllers.

However, on the day of the event, a third controller had been added to the team between 07:00 and 11:00 in order to allow the controller on duty, who had recently given birth, to take time off for breastfeeding.

As such, the controller (who was also the shift Supervisor) started her duties in the controller tower at 09:00. She had also been on duty the previous day and had finished at 19:10.

When started her duties, the controller had used her Supervisor's prerogative to stand-down the extra controller.

After the shift handover process, the controller relieved her shift colleague, who went on a break, and remained alone in the tower.

Thereafter, she authorised an aircraft to take-off from runway 12 (which was in use) at 09:02 and then became involved in other tasks such as updating the ATIS or analysing airspace reserves.

At 09:30, there were two aircraft inbound Ponta Delgada; a SATA Air Azores Dash 8-200 for runway 12 and a TAP Air Portugal A321. The TAP Air Portugal crew were unable to perform the RNP AR procedure to runway 12 which is why they requested runway 30.

At about this same moment, a maintenance team and their vehicle were authorised by the controller to enter and remain on the runway in order to carry out scheduled maintenance work on the ILS system (UHF "Glide Path" GP) on

“Glide Path” GP) na pista 30, um auxiliar à navegação que foi dado como fora de serviço pelo NOTAM: ILS GP FREQ 332.600 MHZ RWY 30 F/S DEVIDO A MANUTENÇÃO.

Durante a aproximação, a tripulação do A321 solicitou o procedimento de ILS para a pista 30, que foi negado pelo controlador devido à inoperância do ILS. Posteriormente, a tripulação solicitou o LOC R30 que também foi negado pelo mesmo motivo, levando a tripulação a responder que o NOTAM apenas mencionava o GS inoperativo. Após essa troca de informações, o controlador autorizou o A321 para prosseguir para NAVPO e LOC pista 30.

Às 09:57, já em condições visuais e abaixo de 4000 pés, o A321 foi autorizado a aterrar na pista 30. A tripulação recebeu instruções adicionais do ATC para que, em caso de borrego, subir em frente até aos 2000 pés, ou abaixo, devido ao outro tráfego em aproximação à pista 12.

Às 10:00, durante o arredondar para a aterragem, o piloto em monitorização avistou uma carrinha branca sobre a linha direita da pista 30 e foi decidido pela tripulação descontinuar a aproximação.

O controlador, depois de se aperceber que o A321 tinha iniciado o borrego, alterou as instruções de subida, instruindo a tripulação para que voltasse à esquerda.

Nesta fase, a tripulação alertou o controlador sobre a presença de um veículo na pista.

A equipa de manutenção, assim que se percebeu do sobrevoo do A321, abandonou de imediato a pista, posicionando a carrinha pela relva lateral até alcançar uma estrada de serviço adjacente. De seguida informaram da situação as operações do aeroporto e o controlador.

Em sequência, ambas as aeronaves aterraram em segurança, o Dash 8 na pista 12 e o A321 foi vetorizado para uma nova aterragem na pista 30.

runway 30, a navigation aid which had been given as out of service by NOTAM: ILS GP FREQ 332.600 MHZ RWY 30 U/S DUE TO MAINT.

During the approach, the A321 crew requested an ILS procedure for runway 30, which was denied by the controller due to the ILS being unserviceable. Subsequently, the crew requested LOC R30 which was also denied due to the same reason, leading the crew to reply that the NOTAM only mentioned GS inoperative. Following this exchange, the controller cleared the A321 to proceed to NAVPO and LOC runway 30.

At 09:57, already in visual conditions and below 4000ft, the A321 was cleared to land on runway 30. The crew received additional instructions from ATC; in the event of a go-around, to climb straight ahead and climb to 2000ft, or below, due to the other traffic inbound for runway 12.

At 10:00, during the landing flare, the pilot monitoring spotted a white van over the line on the right side of runway 30 and a go-around manoeuvre was decided and performed by the crew.

The controller, after realising that the A321 had initiated a go-around, amended the go-around instructions given earlier and asked the crew to turn left.

At this stage, the crew alerted the controller that they had encountered a vehicle on the runway.

The maintenance team immediately abandoned the runway, once they became aware of the A321 flying overhead, driving their vehicle across the grass until reaching an adjacent service road. They informed airport operations and the controller of their situation.

Thereafter, both aircraft landed safely; the Dash 8 on runway 12 and the A321 was vectored for a landing on runway 30.



Figura 17 || **Figure 17**

Estimativa das posições relativas da aeronave e veículo.

|| Estimated relative positions of the aircraft and vehicle.

Estima-se que a separação entre a aeronave e o veículo tenha sido de aproximadamente 280 metros.

The separation between the aircraft and the vehicle is estimated to have been approximately 280 meters.

A controladora, sozinha uma vez que tinha dispensado um elemento e o outro gozava o seu período de descanso, informou a investigação que estava ocupada a atualizar o ATIS, analisar reservas de espaço aéreo, etc. e cada vez mais preocupada com as duas aeronaves com trajetórias de aproximação convergentes, esquecendo-se de sinalizar que a pista estava ocupada pela equipa de manutenção e seu veículo.

The controller, alone since she had stand-down one element and the other was on the break period, reported to the investigation that she had been busy updating the ATIS, analysing airspace reserves, etc. and increasingly preoccupied with the two aircraft on converging approach trajectories, forgot to indicate that the runway was occupied with the maintenance team and their vehicle.

Procedimento de pista ocupada na torre de Ponta Delgada

Occupied runway procedure in Ponta Delgada Tower (TWRPDL)

O aeródromo de Ponta Delgada não está equipado com qualquer dispositivo tecnológico (procedimento de stop bars, Radar de solo, RIMCAS ou Multilateração) de alerta ao controlador sobre a condição de pista ocupada.

Ponta Delgada aerodrome is not equipped with any technological device (stop bars procedure, ground radar, RIMCAS or Multilateration) to alert the controller of the condition of an occupied runway.

Em Ponta Delgada, o procedimento consiste na inserção de uma fita de aviso de progresso de voo na secção 'em terra' no quadro eletrónico e um suporte físico de fita de progresso de voo vermelha com o nome da entidade que ocupa a pista no quadro físico em frente ao controlador.

At Ponta Delgada, the procedure consists of inserting an awareness flight progress strip in the 'on ground' section of the electronic strip bay and a physical red flight strip holder with the name of the entity occupying the runway in the bay in front of the controller.

Em complemento, para cumprir as indicações de uma instrução de serviço emitida em janeiro de 2022 pelos serviços centrais, uma folha de papel A4 solta colocada numa capa de plástico

Additionally, to comply with the instructions of a service instruction issued in January 2022 from NAV Portugal headquarters, a loose A4 sheet of paper in a transparent plastic sleeve, saying

transparente, mencionando 'pista ocupada', deve ser usada para ocultar a rosa-dos-ventos do display VAISALA (ver Figura 18).

Esse procedimento complementar ainda não foi publicado no manual de operação da unidade (Manual do Órgão).

Nenhum dos referidos procedimentos, totalmente dependentes de ação humana, foram usados pelo controlador de serviço no evento de Ponta Delgada para sinalizar que a pista estava ocupada.

Procedimentos de gestão de recursos na torre de Ponta Delgada

A gestão diária de pessoal ao serviço na torre de Ponta Delgada seguia o mesmo padrão da Torre do Porto com os Supervisores a fazerem a gestão das dispensas de serviço. Os dados recolhidos das presenças registadas e reais mostram padrões semelhantes na manipulação de registos.

Não são conhecidas as conclusões da auditoria reativa conduzida pelo Regulator realizada à torre de Ponta Delgada na sequência do evento.

'runway occupied' should be used to hide the wind roses of the VAISALA display (see Figure 18).

This complementary procedure was not yet published in the unit's operations manual (*Manual do Orgão*).

None of the abovementioned human-dependent procedures were used by the controller who was on duty during the Ponta Delgada event to indicate that the runway was occupied.

Staff allocation procedures in Ponta Delgada Tower (TWRPDL)

The staff daily management working in the Ponta Delgada tower followed the same pattern as in the Porto Tower, with Supervisors managing the stand-down. Data collected from registered and actual attendances show similar patterns in handling the records.

The conclusions of the Regulator's reactive audit carried out at Ponta Delgada tower following the event.

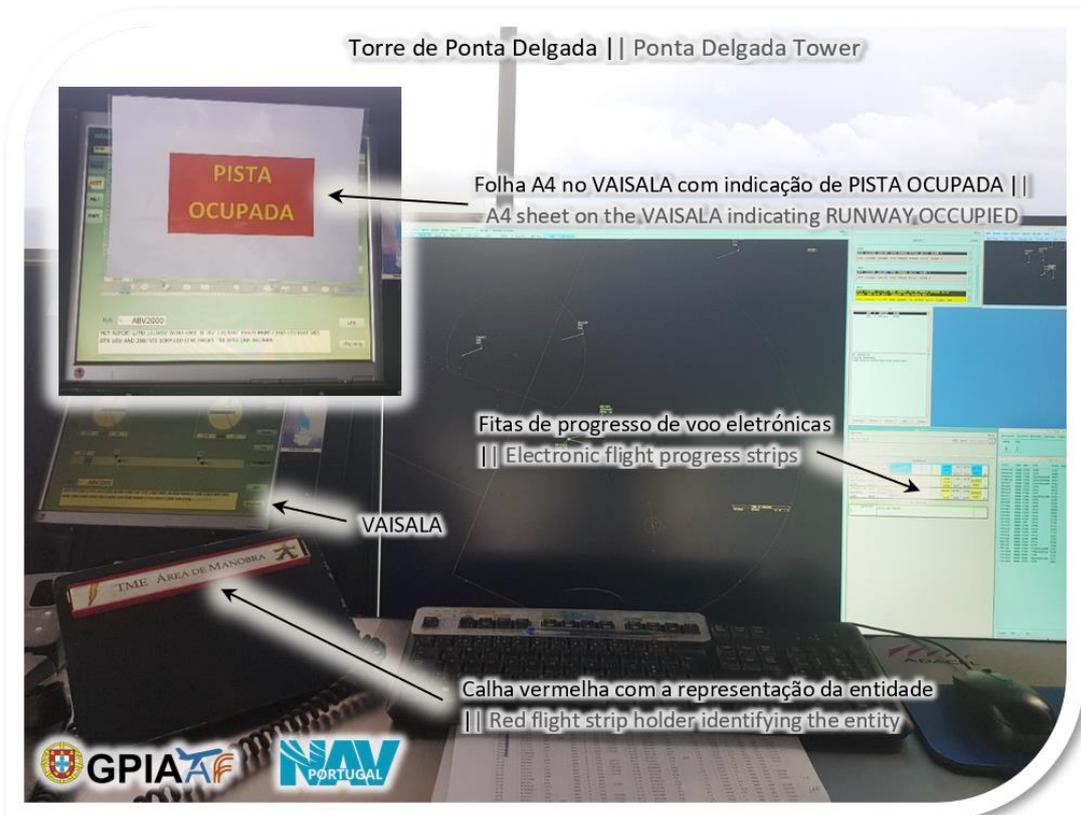


Figura 18 || Figure 18

A posição de trabalho do controlador em Ponta Delgada conforme informada à investigação.

The controller's working position at Ponta Delgada as informed to the investigation.

1.18.2. EASA Part-ATS || EASA Part-ATS

Os requisitos comuns para os prestadores de serviços de gestão de tráfego aéreo/navegação aérea e outras funções da rede de gestão do tráfego aéreo e respetiva supervisão estão estabelecidos no Regulamento de Execução (UE) 2017/373 da Comissão, de 1 de março de 2017, que revoga e altera vários regulamentos anteriores.

Embora o requisito de implementação e manutenção de um sistema de gestão esteja incluído na Subparte B do Anexo III (Part-ATM/ANS.OR), é a Subparte A do Anexo IV (Part-ATS) que inclui as especificidades para os prestadores de serviços de tráfego aéreo implementarem um sistema de gestão de segurança.

O Material Guia (GM) para ATM/ANS.OR.B.005 refere-se ao Sistema de Gestão como um “conjunto de elementos inter-relacionados ou interativos para estabelecer políticas e objetivos e alcançar esses objetivos”, ou “a estrutura, processos e recursos necessários para estabelecer a política e os objetivos de uma organização e atingir esses objetivos”.

Os Meios de Conformidade Aceitáveis (AMC) referem que o SMS deve abranger a segurança operacional, incluindo um gestor de segurança e um Conselho de Revisão de Segurança (SRB) na sua estrutura organizacional.

O Conselho de Revisão de Segurança é descrito como um comité de alto nível que trata as questões de segurança estratégica em apoio à responsabilidade da segurança operacional do Administrador responsável.

O Conselho de Revisão de Segurança é considerado pelo quadro regulamentar de importância fundamental por serem tomadas decisões para garantir os recursos apropriados para alcançar o desempenho de segurança operacional planeado.

Os AMC's referem que a monitorização de conformidade deve ocorrer também com o recurso a procedimentos próprios do prestador de serviços que garantam que os serviços são prestados com os níveis de segurança e qualidade exigidos. Ao fazê-lo, a função de monitorização de conformidade deve, no

Common requirements for providers of air traffic management/air navigation services and other air traffic management network functions and their oversight are laid down in Commission Implementing Regulation (EU) 2017/373 of the 1st of March 2017, which repeals and amends several prior regulations.

Although the requirement for implementing and maintaining a management system is included in Subpart B of Annex III (Part-ATM/ANS.OR), it is Subpart A of Annex IV (Part-ATS) which includes the specificities for providers of air traffic services to implement a safety management system.

Guidance Material (GM) for ATM/ANS.OR.B.005 refers to the Management System as a “*set of interrelated or interacting elements to establish policy and objectives and to achieve those objectives*”, or “*the structure, processes and resources needed to establish an organisation's policy and objectives and to achieve those objectives*.”

The Acceptable Means of Compliance (AMC) refer that the SMS should encompass safety by including a safety manager and a Safety Review Board (SRB) in the organisational structure.

The Safety Review Board is described as a high-level committee that considers matters of strategic safety in support of the accountable manager's safety accountability.

The Safety Review Board is considered by the regulatory framework of key importance because it is where decisions are taken to ensure that appropriate resources are allocated to achieve the planned safety performance.

The AMCs refer that monitoring of compliance should also occur with the service provider's own procedures which ensure that services are delivered with the required safety and quality levels. In doing so, the compliance monitoring function should, as a minimum, monitor:

mínimo, acompanhar:

- Manuais e registos,
- Padrões de formação; e,
- Procedimentos do sistema de gestão.

Uma das alterações realizadas ao Regulamento de Execução (UE) 2017/373 da Comissão com a entrada em vigor do Regulamento de Execução (UE) 2020/469 da Comissão foi a inclusão de um requisito para registar a comunicação de fundo e o ambiente áudio nas estações de trabalho do controlador.

Esta exigência regulamentar está fundada na investigação de acidentes aéreos.

Os requisitos do ATS.OR.460 tinham de ser implementados até 27 de janeiro de 2022, a menos que os prestadores de serviços de tráfego aéreo sejam autorizados por meio de derrogação da sua autoridade competente. A NAV Portugal obteve uma derrogação da ANAC para postergar a implementação deste requisito até agosto de 2023.

O sistema de gravação ainda não estava instalado nas torres do Porto e Ponta Delgada à data dos eventos, mantendo-se nessa condição até à publicação do relatório, conforme admitido pela derrogação. As ausências de tais dados não permitiram à investigação determinar os fatores chave de interação no ambiente da torre de controlo no momento do evento do Porto e confirmar por fonte independente a sequência de eventos no caso de Ponta Delgada.

- Manuals, logs, and records,
- Training standards; and,
- Management system procedures.

One of the amendments made to Commission Implementing Regulation (EU) 2017/373 with the entry into force of Commission Implementing Regulation (EU) 2020/469, was the inclusion of a requirement to record background communication and aural environment at controller workstations.

This regulatory requirement has its roots firmly set in the investigation of air accidents.

ATS.OR.460 needed to be complied with by the 27th of January 2022, unless air traffic services providers received a derogation from their competent authority. NAV Portugal obtained a derogation from ANAC to postpone the implementation of this requirement until August 2023.

The recording system was not yet installed at Porto and Ponta Delgada towers at the time of the events, condition which remained up to the publication of the report, as per derogation. The absence of such data did not allow the investigation to determine the key factors of interaction in the control tower environment at the time of the event at Porto and independently confirm the sequence of events at Ponta Delgada.

1.18.3. Plano de Ação Europeu para a Prevenção de Incursões nas Pistas (EAPPRI) || European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions (EAPPRI)

O Plano de Ação Europeu para a Prevenção de Incursões na Pista (EAPPRI) foi publicado pela primeira vez em 2003 e desde então tem sido um dos principais documentos de referência, reunindo o conhecimento de toda a indústria para criar um documento abrangente com material de orientação, melhores práticas e recomendações que se focam na questão das incursões nas pistas.

Criado sob os auspícios da Eurocontrol, o EAPPRI tem sido uma fonte de ferramentas úteis na gestão da segurança operacional para as partes interessadas da indústria de aviação, ativamente envolvidas na redução das incursões de pista e a maioria das recomendações foram incorporadas

The European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions (EAPPRI) was first released in 2003 has since been one of the key reference documents, bringing together industry-wide expertise to create a comprehensive document with guidance material, best practices and recommendations which focus on the issue of runway incursions.

Created under the auspices of Eurocontrol, EAPPRI has been an instrumental source of safety intelligence for stakeholders within the aviation industry who are actively involved in reducing runway incursions and most of the recommendations have been incorporated into

nos regulamentos da UE aplicáveis aos domínios dos aeródromos e da navegação aérea.

A versão 3.0 foi publicada em 2017, trazendo melhorias nos conteúdos e recomendações adicionais que refletem os novos regulamentos da UE, SARPs da ICAO atualizados para a segurança de pista, bem como estudos de segurança recentes que mostram que o uso 24 horas/dia de *stop-bars* pode constituir uma poderosa barreira na prevenção de incursões de pista.

As recomendações do EAPPRI dirigidas aos operadores de aeródromos referem que deve ser garantido que todos os veículos na área de manobra estejam em contacto com o serviço de controlo de tráfego aéreo e que todas as comunicações associadas às operações da pista usem o inglês aeronáutico. Tais comunicações devem ocorrer numa frequência comum para melhorar a consciência situacional dos envolvidos na operação das aeronaves, veículos e torre.

Os ANSPs, por outro lado, devem considerar a implementação das tecnologias emergentes (como A-SMGCS aperfeiçoado ou tecnologias de alerta alternativas) que podem melhorar a consciência situacional e melhorar as redes de segurança.

O material de orientação do EAPPRI refere os seguintes tipos de erros mais comuns do controlador e que podem contribuir para incursões na pista, estando todos de alguma forma relacionados:

1. **MEMÓRIA:** Esquecimento de uma aeronave, encerramento de pista, veículo na pista e/ou autorização emitida,
2. **COORDENAÇÃO:** Coordenação inadequada entre controladores, processo de passagem de turno, má gestão da equipa (TRM),
3. **CONSCIÊNCIA SITUACIONAL:** Identificação incorreta de uma aeronave ou sua localização, atenção visual insuficiente,
4. **COMUNICAÇÃO:** Comunicações-rádio (RTF) incompletas, incorreto, ambíguas ou complexas, imprecisões de resposta, aplicação incorreta de autorizações condicionais,
5. **PROCESSO DE PLANEAMENTO E TOMADA DE DECISÃO:** Autorização ATC incorreta,

EU regulations applicable to the aerodromes and air navigation domains.

Version 3.0 was released in 2017, including enhancements to the content and additional recommendations which reflect new EU regulations, updated ICAO SARPs for runway safety and recent safety studies which show that H24 use of stop bars can be a powerful prevention barrier for the occurrence of runway incursions.

EAPPRI recommendations directed towards aerodrome operators include ensuring that all vehicles on the manoeuvring area are in contact with the appropriate air traffic control service and that all communications associated with runway operations use aviation English. Such communications should all occur on a common frequency in order to improve situational awareness of persons handling aircraft, vehicles and the tower.

ANSPs on the other hand should consider the implementation of emerging technologies (such as, enhanced A-SMGCS or alternative surveillance technologies) which can improve situational awareness and improve safety nets.

EAPPRI guidance material mentions the following most common types of controller errors that can contribute to runway incursions, all of which are in some way interconnected:

1. **MEMORY:** Forgetting about an aircraft, the closure of a runway, a vehicle on the runway and/or a clearance that has been issued,
2. **COORDINATION:** Inadequate coordination between controllers, hand over process, poor TRM,
3. **SITUATIONAL AWARENESS:** Misidentifying an aircraft or its location, insufficient visual scan,
4. **COMMUNICATION:** Incomplete, incorrect, ambiguous or complex RTF, hear-back inaccuracies, misapplication of conditional clearances
5. **PLANNING AND DECISION-MAKING PROCESS:** Incorrect ATC clearance,

distorcendo os procedimentos, proporcionando insuficiente separação e tentando ser demasiado expedito.

A EAPPRI recomenda ainda a adoção de um conceito de sala de controlo estéril, semelhante ao procedimento de cockpit estéril empregue pelos pilotos durante as fases de voo críticas. Embora reconheça que não podem ser totalmente eliminadas as interrupções (por exemplo, devido a chamadas telefónicas, eventos e comunicações fora do padrão) e distrações (por exemplo, conversas altas, ruído ambiente, presença de funcionários externos, smartphone etc.), *“(...) estes devem ser minimizados ou eliminados através de formação e adoção de procedimentos eficazes, disciplina e bom senso. Se o número de interrupções e distrações não for minimizado ou o impacto das interrupções e distrações residuais não for controlado, a segurança pode ser afetada.”*

Para ajudar os controladores a realizarem as suas tarefas em segurança, o ANSP deve fornecer auxílios de memória, sistemas de vigilância e soluções integradas com o objetivo de detetar e alertar quando uma pista estiver ocupada.

Assim, os controladores devem seguir os procedimentos relacionados com o registo e exibição das informações sobre a pista ocupada (seja por meio de uma fita/tira de papel ou eletrónica ou por outros meios e procedimentos estabelecidos (como 'ocultar' o anemómetro/indicadores de vento).

A EAPPRI refere que a eficácia de qualquer uma dessas medidas depende muito de procedimentos operacionais sólidos e da adesão dos controladores aos mesmos.

Por exemplo, as fitas eletrónicas de progresso de voo (EFS), em uso na torre de Lisboa, podem ser particularmente úteis, pois podem acionar de forma independente o status de pista ocupada, cada vez que uma fita em conflito (veículo ou aeronave) é movida para o quadro da pista ativa.

No EAPPRI são ainda recomendadas outras técnicas que podem ajudar os controladores a aumentar sua consciência situacional geral e melhorar a memória em casos de ocupação de pista por veículos, como exemplo relevante para

bending the procedures, providing insufficient separation and trying to be over-expeditious.

EAPPRI also recommends the adoption of a sterile control room concept, similar to the sterile cockpit procedure employed by pilots during critical phases of flight. While it recognises that interruptions (e.g., due to phone calls, non-standard events and communications) and distractions (e.g., loud conversations, ambient noise, presence of external staff, smartphone, etc.) cannot be entirely avoided, they *“(...) should be minimised or eliminated through training, adoption of effective procedures, discipline and the use of good judgment. If the number of interruptions and distractions is not minimised or the impact of residual interruptions and distractions is not controlled, safety can be affected.”*

To help controllers safely perform their tasks, the ANSP should provide memory aids, surveillance systems and integrated solutions for the purpose of detecting and alerting when a runway is occupied.

Accordingly, controllers should follow procedures related to the recording and display of the information regarding an occupied runway (either via a paper/electronic strip bay or via other established means and procedures (such as 'blanking' the anemometer/wind dials).

EAPPRI notes that the effectiveness of any of these measures is highly dependent on sound operational procedures and controllers' adherence to them.

For example, the electronic flight strips (EFS), which are in use at Lisbon tower, can be particularly useful as they can independently trigger the runway engaged status every time a conflicting strip (vehicle or aircraft) is moved into the active runway bay.

Other techniques are also recommended in EAPPRI that can help controllers increase their overall situational awareness and can prompt their memory when vehicles occupy the runway, as example with relevance to the event:

o evento:

Stop-bars; A EAPPRI recomenda a sua utilização em H24 e independentemente das condições meteorológicas e/ou ambientais. As *stop-bars* podem fazer parte de um plano eficaz de prevenção de incursões na pista, uma vez que:

- Melhoram a visibilidade das posições de espera da pista,
- Reforçam o controlo de aeronaves e veículos nas proximidades das pistas,
- Minimizam o risco de erros de identificação de aeronaves ou veículos,
- Minimizam o risco das autorizações ATC serem mal interpretadas e,
- Aumentam a segurança em condições de baixa visibilidade.

Pilotos e condutores de veículos são obrigados a parar nas posições de espera da pista e só podem entrar na pista após receber autorização e ver as luzes da stop-bar desligadas. Assim, se usadas sistematicamente, as *stop-bars* podem constituir uma importante barreira de segurança para evitar incursões de pista, quaisquer que sejam as condições.

1.18.4. ANAC Regulamento n.º 8/2018 || ANAC Regulation no. 8/2018

O Regulamento n.º 8/2018 da ANAC, de 10 de janeiro de 2018, estabelece os requisitos para a implementação das recomendações EAPPRI pelos operadores de aeródromos, operadores de aeronaves e prestadores de serviços de navegação aérea em Portugal.

O regulamento exige explicitamente que os operadores de aeródromos criem equipas locais de segurança de pista (LRST) num prazo de 30 dias após a entrada em vigor do regulamento, e em 10 dias reportem à ANAC o procedimento interno de LRST desenvolvido para aprovação.

A composição e atribuições da equipa LRST estão especificadas no regulamento, assim como as atribuições aos operadores de aeródromos, operadores de aeronaves e prestadores de serviços de navegação aérea, que refletem no essencial as correspondentes recomendações da EAPPRI.

Assim, as recomendações para a realização de inspeções de pista no sentido contrário da pista

Stop bars; EAPPRI recommends their use H24 and irrespective of weather and/or environmental conditions. Stop bars can form part of an effective runway incursion prevention plan, since they:

- Enhance visibility of Runway Holding Positions,
- Reinforce the control of aircraft and vehicles in the vicinity of runways,
- Minimise the risk of aircraft or vehicle identification errors,
- Minimise the risk of ATC clearances being misinterpreted, and,
- Enhance safety during low visibility conditions.

Pilots and vehicle operators are required to stop at the Runway Holding Positions and can only enter the runway upon receiving clearance and seeing the stop bar lights extinguish. Therefore, if used systematically, stop bars can be an important safety barrier for preventing runway incursions under any conditions.

ANAC's Regulation no. 8/2018, came into force on the 10th of January 2018 and established the requirements for the implementation of the EAPPRI recommendations by aerodrome operators, aircraft operators and air navigation service providers in Portugal.

The regulation explicitly requires aerodrome operators to create local runway safety teams (LRST) within a 30-day deadline since the entry-into-force of the regulation, and report back to ANAC within 10 days thereafter with their internal LRST procedure for approval.

The membership and duties of the LRST are also specified in the regulation together with the duties of the aerodrome operators, aircraft operators and air navigation service providers, which reflect in essence the corresponding EAPPRI recommendations.

As such, the recommendations for conducting runway inspections opposite in direction of the

em uso, o uso do inglês aeronáutico, o uso de uma frequência comum para comunicações associadas às operações de pista e o uso permanente de *stop-bars* como meio adicional de proteção da pista, estão também incluídas no Regulamento n.º 8/2018.

Com exceção das inspeções de pista no sentido contrário, ainda que parciais, nenhuma das medidas estava ativa à data do evento.

runway in use, the use of aeronautical English and a common frequency for communications associated with runway operations and the permanent use of stop bars as an additional means of guarding the runway, are all included in Regulation no. 8/2018.

With the exception of partial opposite runway inspections, none of these measures were adopted at the time of the event.

1.18.5. Plano Nacional de Segurança Operacional – SSP 2019-2021 || Portuguese State Safety Plan – SSP 2019-2021

O Plano de Segurança do Estado Português (SSP) deriva do GASP da ICAO e do Plano Europeu de Segurança da Aviação (EPAS) da EASA e posiciona-se acima do SMS das organizações da indústria da aviação em Portugal.

Constitui a ligação entre os requisitos internacionais e faz parte do quadro de supervisão dos SMS das organizações da indústria aeronáutica Nacional.

As incursões de pistas constituem uma das principais questões operacionais destacadas no SSP português, com o objetivo de reduzir o risco de tais eventos.

O âmbito é definido como todas as ocorrências de incursões de pista que ocorram em aeródromos portugueses e noutros locais envolvendo aeronaves de registo Nacional ou operadas ao abrigo de um Certificado de operação português.

O plano para atingir os objetivos declarados detalha as quatro ações seguintes:

- **Ação 1:** A ANAC garantirá, por meio de atividades de supervisão do SMS, que são implementadas as ações recomendadas no Regulamento Nacional n.º 8/2018.
- **Ação 2:** A ANAC garantirá, por meio de atividades de supervisão do SMS, que os Operadores Aéreos e os Prestadores de Serviços de Tráfego Aéreo desenvolvam Procedimentos Operacionais Padrão (SOPs) para reforçar as defesas contra as incursões de pista.
- **Ação 3:** A ANAC garantirá, por meio de atividades de supervisão do SMS, que os Prestadores de Serviços de Tráfego Aéreo incluam a simulação de incursões em pistas nas

The Portuguese State Safety Plan (SSP) branches down from ICAO GASP and EASA’s EPAS - European Plan for Aviation Safety and sits above the SMS of aviation industry organisations in Portugal.

It forms the link between the international requirements and is part of the framework for oversight of the SMS in Portuguese aviation industry organisations.

Runway incursions are one of the key operational issues highlighted in the Portuguese SSP, with the objective of reducing the risk posed from such events.

The scope is defined as all runway incursion occurrences which take place at Portuguese aerodromes and elsewhere involving aircraft with Portuguese registration or operating under a Portuguese AOC/Declaration.

The plan for achieving the stated objectives consists of the following four actions:

- **Action 1:** ANAC will ensure through SMS oversight activities that the actions recommended by the national Regulation no. 8/2018 are implemented.
- **Action 2:** ANAC will ensure through SMS oversight activities that Air Operators and Air Traffic Service Providers develop Standard Operating Procedures (SOPs) to enforce defences against runway incursions.
- **Action 3:** ANAC will ensure through SMS oversight activities that Air Traffic Services Providers include simulation of runway incursions in the refresher

ações de formação de reciclagem.

- **Ação 4:** A ANAC deve auditar os aeródromos para garantir a implementação de uma equipa local de segurança de pista e que esta seja efetiva.

Não foram detalhadas à investigação ações efetivas de supervisão para além das já descritas ações de auditoria reativas após os eventos.

training.

- **Action 4:** ANAC shall audit aerodromes to ensure that a local runway safety team is in place and is effective.

No effective oversight actions were detailed to the investigation beyond the already described reactive audit actions of the events.

1.18.6. Estudo de segurança operacional da Eurocontrol || Eurocontrol operational safety study

Em 2015, a Eurocontrol publicou um estudo² de segurança operacional sobre a deteção pelo controlador de potenciais conflitos na pista e área de manobra.

O estudo fez parte de uma iniciativa de segurança operacional mais ampla iniciada em 2012 e envolveu os principais ANSPs Europeus. O estudo identificou as cinco principais prioridades de segurança operacional de ATMs, que incluíam a deteção de pista ocupada.

O referido estudo abordou esta questão da deteção de pista ocupada, criando um conjunto de cenários genéricos e analisando as barreiras preventivas e mitigadoras, bem como a respetiva eficácia.

O estudo combinou os resultados para determinar quais dessas barreiras eram, no geral, as mais eficazes na deteção de pista ocupada.

Foram revisitados um total de 20 eventos reais para validar os resultados dos cenários genéricos escolhidos.

Os resultados mais relevantes da análise sobre a eficácia das barreiras de prevenção mostram que (quando usados corretamente) os auxiliares de memória ATC (por exemplo, fitas de progresso de voo a bloquear a pista ou ocultando os mostradores de vento no visor VAISALA) foram os mais eficazes quando se trata de prevenir potenciais situações de conflito numa pista já ocupada.

A deteção de uma pista ocupada pelo controlador fazendo uso do radar de solo SMR básico ou sistemas de vigilância mais avançados é avaliada como tendo eficácia parcial para o

In 2015, Eurocontrol published an operational safety study² on controller detection of potential runway and manoeuvring area conflicts.

The study was part of a broader safety initiative which started in 2012 and involved key ANSPs from across Europe. Their work identified the top five ATM operational safety priorities which included the detection of an occupied runway.

The safety study looked into the issue of occupied runway detection by creating a set of generic scenarios and looking at the preventative and mitigating barriers, as well as their effectiveness.

The study then combined all the results to see which of those barriers were most effective, overall, in detecting an occupied runway.

A set of 20 actual events were also reviewed to validate the results of the generic scenarios.

The most relevant results of the analysis regarding effectiveness of the prevention barriers show that (when used correctly) ATC memory aids (e.g., blocking strips in the runway bay or hiding the wind dials on the VAISALA display) are the most effective when it comes to preventing potential conflict situations on a runway which is already occupied.

ATCO detection of an occupied runway by use of basic SMR or more advanced surveillance systems are assessed as having partial effectiveness for the given scenario.

² <https://www.eurocontrol.int/publication/controller-detection-potential-runway-and-manoeuving-area-conflict>

cenário em questão.

Os resultados combinados de todos os cenários operacionais genéricos mostraram que a barreira preventiva mais eficaz é, de longe, uma posição de trabalho integrada da torre (ITPW³); um sistema que contribui para uma melhor consciência situacional, integrando na mesma interface do controlador, os dados provenientes de setores TMA/APP, A-SMGCS, fitas eletrônicas de voo (EFS), sistemas METEO, informações de rasto aerodinâmico, gestão de posições de estacionamento, mangas, etc.

No que diz respeito às barreiras mitigadoras, a análise mostrou que mesmo na melhor das hipóteses, onde tudo funciona como deveria, nenhuma delas é particularmente eficaz na prevenção de potenciais situações de conflito numa pista já ocupada.

A deteção do controlador após o reporte do piloto/condutor está entre as barreiras de mitigação que podem ter eficácia parcial.

A classificação geral de eficácia das barreiras de mitigação mais uma vez coloca os sistemas integrados ITWP no topo, pois tais sistemas são capazes de alertar o controlador combinando entradas de autorização do ATC e dados de vigilância radar.

É interessante notar, no entanto, que a deteção do controlador após o reporte do piloto/condutor é classificada como a segunda barreira de mitigação mais eficaz, com uma pontuação de eficácia próxima à do ITWP.

O estudo não detalha os eventos que foram detetados e resolvidos internamente em tempo útil pelo serviço ATC por recurso a um segundo elemento presente na prestação do serviço.

Comparando os resultados, o estudo de eventos reais valida a análise de barreiras genéricas. Auxílios de memória ATC foram a segunda barreira ATC mais comum a ser violada nos eventos, logo atrás da deteção visual direta pelo controlador. A resolução do controlador após o alerta do piloto/condutor foi a barreira mais comum e que impediu que os eventos resultassem em acidente.

The combined results of all of the generic operational scenarios showed that the most effective preventative barrier by far is an integrated tower working position (ITPW³); a system which contributes towards improved situational awareness by integrating into the same controller interface, data from coming from TMA/APP sectors, A-SMGCS, electronic flight strips (EFS), METEO systems, wake information, stand and gate management, etc.

With regards to the mitigating barriers, the analysis showed that even in the best case, where everything works as it should, none of them is particularly effective in preventing potential conflict situations on a runway which is already occupied.

ATCO detection following pilot/driver report is among those mitigating barriers which can have partial effectiveness.

The overall effectiveness ranking of the mitigating barriers once again placed ITWP systems top because such systems are capable of alerting the controller by combining both ATC clearance inputs and radar surveillance data.

It is interesting to note, however, that ATCO detection following pilot/driver report is ranked as the second most effective mitigating barrier, with an effectiveness score close to that of ITWP.

The study does not detail the events that were detected and internally resolved in a timely manner by the ATC service using a second person present in service provision.

Comparing the results, the study of actual events validates the analysis of generic barriers. ATC memory aids were the second most common ATC barrier to be breached in the events behind ATCO direct visual detection. ATCO resolution after pilot/driver alert was the topmost common barrier which stopped the events from resulting in an accident.

³ Não confundir Posição de trabalho com informação/dados integrados com posição de trabalho unificada que centra duas ou mais funções do controlador numa só pessoa/posição. || Not to confuse work position with integrated information/data with unified work position that centres two or more controller functions in a single person/position.

Esta última barreira de recurso, fora do serviço ATC, configura-se num nível de risco elevado para a operação de aeródromo.

Os fatores contributivos do ATC nos 20 eventos reais foram maioritariamente Memória ou Percepção: essencialmente esquecer algo ou não ver algo.

This last barrier, outside the ATC service, represents a high level of risk for the aerodrome operation.

ATC contributing factors across the 20 actual events were mainly Memory or Perception: essentially forgetting about something or not seeing something.

1.19. Técnicas de investigação úteis ou eficazes || Useful or effective investigation techniques

A investigação, no que diz respeito à identificação e análise dos fatores organizacionais, seguiu os métodos do ATSB e material guia da ICAO, nomeadamente o Doc. 9765 *“the six “M” Model for Organizational Investigation”* e *“ATSB investigation analysis model AR-2007-053”*.

The investigation, regarding organizational aspects analysis, followed the ATSB methods and ICAO guidance material, namely Doc. 9765 *“the six “M” Model for Organizational Investigation”* and *“ATSB investigation analysis model AR-2007-053”*.

2. ANÁLISE || ANALYSIS

2.1. Fragilidade das barreiras existentes || Weakness of existing barriers

Os eventos ocorridos no Porto no dia 27 de abril de 2021 e o ocorrido em Ponta Delgada no dia 13 de maio de 2022, são exemplos de eventos extensivamente documentados na literatura sobre incursões em pistas, produzidas por Autoridades de Investigação, pela Eurocontrol, EASA e ICAO.

Em ambos os eventos investigados e descritos neste relatório, a barreira para evitar o acidente esteve fora do sistema de controlo de tráfego aéreo e constitui um último recurso de elevado risco.

Das lições aprendidas no passado, em específico o estudo de segurança da Eurocontrol sobre a deteção de potenciais conflitos de pista e área de manobra pelo controlador, sublinha-se a importância de auxílios de memória eficazes.

Da mesma forma, a EAPPRI classifica os erros de memória como os mais comuns entre os controladores de tráfego aéreo.

Estes dados são corroborados pelos exemplos de incidentes que frequentemente continuam a ocorrer, em condições coincidentes de deficiências de desempenho humano e medidas organizacionais preventivas que se revelam ineficazes.

O sistema ATS para prevenir incursões de pista em vigor na NAV Portugal, genericamente caracterizado por uma ausência de barreiras tecnológicas e um processo de deteção de falhas totalmente dependente da ação humana, permitiu que fossem perdidas oportunidades de recuperação da situação dentro do próprio sistema ATM, onde o acidente, em ambas as ocorrências investigadas, apenas foi evitado por ação de terceiros.

Seja no evento do Porto, com o condutor da viatura *Follow-Me* a avistar as luzes da aeronave no início da pista questionando a torre, alertando o controlador para o conflito, ou a tripulação da aeronave em Ponta Delgada reagindo em último recurso e em conformidade evitando o obstáculo.

The events which occurred in Porto on the 27th of April 2021 and which occurred at Ponta Delgada on the 13th of May 2022, are examples of extensively documented events in the literature on runway incursions, produced by Investigation Authorities, Eurocontrol, EASA and ICAO.

In both of the investigated events described in this report, the barrier which prevented the accident was outside the aerodrome's air traffic control system representing a high-risk and a last barrier.

The lessons learned from the past, specifically Eurocontrol's safety study on controller's detection of potential runway and manoeuvring area conflicts underscores the importance of effective memory aids.

Likewise, EAPPRI ranks memory errors as being the most common among air traffic controllers.

This is supported by the examples of other incidents which continue to occur on a day-to-day basis when shortfalls in human performance and proven ineffective preventive organisational measures coincide.

The ATS system to prevent runway incursions in force at NAV Portugal, generically characterized by an absence of technological barriers and a failure detection process totally dependent on human action, allowed opportunities to recover the situation to be missed within the ATM system itself, where the accident, in both investigated events, was only avoided by the action of third parties.

Whether at the Porto event, with the driver of the Follow-Me vehicle spotting the lights of the aircraft at the beginning of the runway and questioning the tower, alerting the controller to the conflict, or the crew of the aircraft in Ponta Delgada who acted accordingly by avoiding the obstacle.

Para além da vertente tecnológica não disponível, ou se disponível não utilizada que é discutida em 2.1.4, estiveram diretamente envolvidas três entidades na cadeia de acontecimentos em ambos os eventos do Porto e Ponta Delgada.

São analisados de seguida os fatores e contributos destas quatro dimensões e a forma como se relacionaram na cadeia de acontecimentos de ambos os eventos do Porto e Ponta Delgada.

2.1.1. As tripulações de voo || The flight crews

Em ambos os casos, a tripulação, no desempenho das suas funções, fez uso das pistas sem qualquer fonte de informação de que estas estavam ocupadas.

No caso do evento do Porto, o veículo estava na extremidade oposta da pista usada pelo Boeing 737, seguindo pela lateral Oeste, em direção a Sul. A barra de luzes LED do FM3, à distância, ter-se-á confundido com as luzes laterais da pista e não foi detetada em tempo útil pela tripulação do 737 que não estava alerta para detetar um veículo na pista.

As imagens de vídeo de CCTV mostram que o veículo tinha os rotativos amarelos em operação durante a inspeção à pista. No entanto, estes não foram percebidos à distância pela tripulação do 737.

Já em Ponta Delgada, as boas condições de visibilidade permitiram que fosse a tripulação a detetar o obstáculo e a implementar medidas para evitar o acidente com uma manobra evasiva.

2.1.2. Os condutores das viaturas || The vehicle drivers

O condutor do veículo FM3 no Porto solicitou e obteve autorização do controlador 1 para realizar a inspeção de pista às 20:35.

Em seguida, o FM3 entrou na pista pelo taxiway BRAVO e iniciou a inspeção ao longo de toda a extensão da pista, em direção ao Norte.

Os procedimentos não determinam nenhuma rota pré-definida para a realização das inspeções das áreas de manobra e movimento. A sequência das inspeções segue a preferência do

In addition to the technological aspect not available or available and not used discussed in 2.1.4, three parties were directly involved in the chain of events in both the events of Porto and Ponta Delgada.

The factors and contributions of these four dimensions and how they are related in the chain of events of both the events of Porto and Ponta Delgada are analysed as follows.

In both cases, the crew, in the execution of their duties, made use of the runways without any source of information that they were occupied.

In the case of the event in Porto, the vehicle was at the far end of the runway from the Boeing 737, driving along the westerly lane, heading South. Its LED light bar in the distance would have appeared to the crew of the 737 similar to a runway light, making it difficult for an unsuspecting mind to detect a vehicle on the runway.

Also, CCTV video footage shows that the vehicle had its flashing yellow beacons ON throughout the inspection. However, these were not visible in the distance to the flight crew of the 737.

In Ponta Delgada, the good visibility conditions allowed the crew to detect the obstacle and take action to avoid the accident with an evasive maneuver.

The driver of the FM3 vehicle at Porto requested and was granted authorisation by controller 1 to conduct the runway inspection at 20:35.

Thereafter, FM3 entered the runway at taxiway BRAVO and initiated the inspection along the length of the runway, heading North.

Procedures do not determine any pre-defined route for conducting the inspection of the manoeuvring and movement areas. Rather the manner in which such inspections are conducted

operador do FM tendo em consideração o volume de tráfego.

Decorreram doze minutos e meio desde o pedido de autorização pelo FM3 e o novo contacto já a questionar a torre sobre a presença de uma aeronave na pista. Não houve qualquer outro contacto desde a autorização do controlador para a inspeção à pista. No total, a inspeção à pista demorou 17 minutos. Um contacto regular e frequente entre o FM3 e a torre teria, provavelmente, minimizado a possibilidade de esquecimento de pista ocupada pelo controlador.

A escuta da frequência aeronáutica não era um requisito para os operadores dos veículos *Follow-Me*, ao realizar inspeções de pista em NVO.

Adicionalmente, os rádio-scanners, tinham uma baixa fiabilidade e eram difíceis de operar. O condutor do FM3 não recebeu qualquer formação formal para operar o scanner; pelo contrário, foram todos instruídos a não alterar as configurações, pois os rádios estariam sempre ligados.

A programação dos rádio-scanners só poderia ser realizada pela equipa de manutenção elétrica do aeródromo e, caso um rádio fosse encontrado mal configurado, o motorista teria que mudar para outro veículo.

No evento de Ponta Delgada, o condutor do veículo no exercício das suas funções e sem qualquer fonte de informação do tráfego em aproximação a ambas as pistas, só se apercebeu da presença da aeronave quando esta sobrevoou a sua posição, tendo de imediato agido na remoção do veículo da pista.

Nenhum dos condutores dos veículos envolvidos nos eventos tinha ao seu dispor informação independente, por meio de comunicação rádio, da posição das aeronaves ou intenções de uso da pista pelas respetivas tripulações de voo e controladores.

2.1.3. Os controladores de tráfego aéreo || The air traffic controllers

O controlador de tráfego aéreo 1 no evento do Porto estava sozinho na torre temporária em serviço ininterrupto por um período próximo das quatro horas quando autorizou o FM3 a

depends much on the preference of the driver and traffic demands.

Twelve and a half minutes had passed when the driver of the vehicle enquired the tower about the aircraft on the runway. There had been no other contact prior to this since the controller had authorised the runway inspection. All in all, the runway inspection was 17 minutes long. Regular and frequent contact between the FM3 and the tower would probably have minimized the possibility of the controller to forget the occupied status of the runway.

Listening to the aeronautical frequency was not a requirement for Follow-Me vehicle drivers, when conducting runway inspections in NVO.

Furthermore, the radio scanners were notoriously unreliable and were not user friendly. Nor had the driver of FM3 received any formal training in operating the radio scanner. Rather, drivers were told not to touch the settings as the radios would always be ON.

Programming of the radio scanners could only be done by the aerodrome's electrical maintenance team and if a radio was found to be mis-configured, then the driver would have to change to another vehicle.

At the Ponta Delgada event, the driver of the vehicle in the execution of his duties and without any source of information of the traffic approaching both runways, only realized the presence of the aircraft when it flew over its position, having immediately acted in removing the vehicle from the runway.

None of the drivers of the vehicles involved in the events had at their disposal independent information, by means of radio communication, of the position of the aircraft or intentions of use of the runway by their flight crews and controllers.

Air traffic controller 1 in the Porto event had been alone in the makeshift tower on uninterrupted duty for almost four hours when he authorised FM3 to inspect the runway.

inspecionar a pista.

Quando o controlador 1 emitiu a autorização de decolagem à aeronave, a presença do FM3 na pista estava completamente esquecida, não sentindo necessidade de verificar visualmente a pista ou verificar o GSD antes de emitir a autorização.

A investigação não conseguiu determinar de forma independente se os procedimentos de auxílio à memória (que consistiam no suporte da fita de progresso de voo de cor vermelha no quadro de progresso de voo e na fita REMOVE ANTES DO VOO sobre o VAISALA) foram seguidos no evento.

Mesmo que a fita estivesse pendurada sobre o VAISALA, a disposição da fita é tal que não obstrui completamente a informação do vento, quando comparada com a placa usada na torre de Faro a cobrir todo o topo do *display*.

Como evidência de uma ausência de coordenação de melhores práticas entre os diferentes órgãos e um processo de auditoria robusto é precisamente o facto do uso não padronizado de equipamentos de apoio à decisão dos controladores e de comunicação ou a simples utilização há anos do dístico a esconder o VAISALA na torre de Faro, sem que a torre do Porto ou Ponta Delgada tivessem ainda sido alertados para o problema e das soluções adotadas.

A referência verbal do controlador ao veículo FM3 registado nas comunicações do evento, *"Desculpa lá, esqueci-me completamente"* realizada num momento de elevado *stress*, é um facto indicativo do método de controlo de presença de veículos na pista utilizado, fazendo uso da memória em vez dos processos descritos no Manual dos Serviços ATS e procedimentos complementares descritos na secção 1.17.3.2 acima.

Conforme destacado pela Eurocontrol, a eficácia de tais medidas é totalmente dependente de procedimentos operacionais sólidos e da estrita adesão por parte dos controladores.

Além da questão do uso dos auxiliares de memória, a investigação não conseguiu determinar de forma independente se entrevistaram fontes de distração na torre

When controller 1 issued the aircraft with its departure clearance, the presence of FM3 on the runway had completely slipped his mind to the extent that he didn't feel necessary to visually check the runway or verify the GSD before authorising the take-off.

The investigation was unable to independently ascertain whether the memory aid procedures (consisting of the red strip holder in the flight progress bay and the REMOVE BEFORE FLIGHT ribbon over VAISALA) was being followed at the time.

Even if the ribbon had been dangling down over the VAISALA, the disposition of the ribbon is such that it does not completely blank-out the winds when compared with the broad plate used to cover the top of the VAISALA display at Faro tower.

As evidence of a lack of coordination of best practices between the different units and a robust auditing process is the use of non-standard equipment to support controllers' decision and communication or the usage of the VAISALA wind-hiding plate for years at Faro tower, without Porto or Ponta Delgada towers having been alerted to the problem or the solutions already in place.

The controller's verbal reference to the FM3 vehicle recorded in the event's communications, *"Sorry for that, I totally forgot"* occurring in a high stress situation, is in fact indicative of the method being used to control the presence of vehicles on the runway, making use of memory instead of the processes described in the ATS Manual and the complementary procedures detailed in section 1.17.3.2 above.

As highlighted by Eurocontrol, the effectiveness of such measures is highly dependent on sound operational procedures and strict adherence by controllers.

In addition to the question regarding the use of the memory aid, the investigation was unable to independently determine whether there were any sources of distraction in the makeshift

temporária. Não há registo da conversa entre os controladores na chegada do controlador 2 ou do que foi dito durante a passagem de serviço.

O controlador não segregou o seu telemóvel e existia uma televisão na torre para ajudar os controladores a passar o tempo.

O conceito de *cockpit* estéril, se transposto para a torre de controlo de tráfego aéreo, como recomendado pelo EUROCONTROL, pode reduzir significativamente a probabilidade de erros do controlador, em resultado de distrações e conversas não pertinentes.

2.1.4. Os equipamentos e procedimentos em vigor no Porto || The equipment and procedures in force at Porto

Os sistemas de monitorização e aviso de movimentos de solo (GSD) disponíveis ao controlador do aeroporto do Porto, à data do evento, tinham a capacidade de produzir alertas quando dois objetos ocupam uma determinada área pré-definida (como a pista).

Esta função, conhecida com RIMCAS, foi inibida no passado, em data indeterminada, pelos responsáveis da torre do Porto, alegadamente por produzir numerosos falsos alarmes. Esta inibição não permitiu que o sistema gerasse o alerta para a presença simultânea de dois alvos na área crítica que é a pista.

Da mesma forma, o uso de *stop-bars* 24 horas por dia por forma a criar um anel de proteção em torno da pista ativa poderia ter sido uma barreira eficaz para proteger a área enquanto esta estava ocupada pelo veículo *Follow-Me*.

Embora seja uma defesa ainda dependente da ação do controlador e considerado um método de ajuda à memória, a vantagem de tal sistema é possibilitar a intervenção de terceiros para a tomada de decisão. Ou seja, neste caso, a tripulação do Boeing 737 poderia ter visto as *stop-bars* vermelhas ligadas e questionado o controlador, mesmo que este lhe tenha emitido a autorização de alinhar e descolar.

Esta abordagem de trazer terceiros para o circuito de decisão, tem também aplicação no uso de uma única frequência para todas as aeronaves e veículos que operam na área de manobra, conforme recomendado pela EAPPRI e

tower. No records of the conversation which took place between the controllers upon arrival of controller 2 or what was said during the handover of duty.

The controller had not stowed his mobile phone and there was a television in the tower to help controllers pass the time.

The concept of the sterile cockpit if transposed into the air traffic control tower, as recommended by EUROCONTROL, could greatly reduce the likelihood of controller errors resulting from distractions and non-pertinent conversations.

The ground movement monitoring and alerting systems (GSD) at Porto tower, at the time of the event, had the capability of producing alerts and alarms when objects were detected to encroach upon one another within a pre-defined alarm area (such as the runway).

This function, known as RIMCAS, had been inhibited in unknown date by the people responsible for Porto tower, allegedly for producing several false alarms. This inhibition did not allow the system to generate the alert for the simultaneous presence of two targets in the critical area which is the runway.

Similarly, the use of H24 stop bars to create a ring of protection around the active runway could have been an effective barrier towards protecting the area whilst it was occupied by the *Follow-Me* vehicle.

Although it is a defence still dependent on controller action and considered a memory aid method, the advantage of such a system is that it brings third parties into the control loop. That is to say, in this case for instance, the crew of the Boeing 737 could have seen the red stop bars switched ON and questioned the controller even though he had issued them with their line-up and take-off clearance.

Such an approach to bring third parties into the decision loop also applies to the use of a single frequency for all aircraft and vehicles operating within the manoeuvring area, as recommended by EAPPRI and considered as best practice

considerado como uma boa prática pela indústria.

No caso de um qualquer interveniente ou parte interessada (ATC, aeronave ou veículo) cometer um erro, se todos usarem e monitorizarem a mesma frequência VHF, pode significar uma maior probabilidade de deteção de uma falha, questionando e trabalhando na resolução simultânea em vez de serem feitas comunicações segregadas por diferentes meios (frequência aeronáutica e sistema TETRA).

Outro aspeto relevante que contribuiria para a melhoria da consciência situacional dos controladores seria a padronização da rota, procedimento e duração de referência para a execução das inspeções de pista.

A previsibilidade da posição do veículo, no tempo, durante as inspeções de pista permitiria que os controladores otimizassem o planeamento e os movimentos, evitando ocupação desnecessária e prolongada da pista.

Naturalmente, se houver necessidade de desvios à rota padronizada ou se for necessário mais tempo, o condutor do veículo poderá a qualquer momento notificar o ATC e continuar a inspeção após receber autorização, garantindo assim que não passa demasiado tempo sem contactar a torre.

Ainda relativamente aos aspetos da tecnologia disponível, persistem dúvidas quanto ao uso dos auxiliares de memória ou possíveis distrações, situação que poderia ter sido esclarecida caso houvesse um registo de som de fundo ambiente das posições de trabalho da torre, conforme exigido pelo ATS.OR.460, cuja aplicação em Portugal está derogada até janeiro de 2023.

O controlo de tráfego aéreo é uma atividade crítica de segurança, com paralelo na operação de uma aeronave. Como tal, o requisito de registar as comunicações de fundo e o som ambiente é uma ferramenta crítica que pode ajudar os investigadores a construir uma imagem precisa da sequência de eventos, semelhante ao papel que o gravador de voz do cockpit desempenha na investigação de acidentes, com vista à melhoria da segurança operacional.

within the industry.

If there is an error on the part of any stakeholder (ATC, aircraft or vehicle), the benefit of having everyone using and monitoring the same VHF frequency means that it is more likely for it to be detected, questioned and resolved instead of communication taking place via different means (e.g., aeronautical frequency and TETRA communication system).

Another important aspect which would contribute towards improved situational awareness of controllers, is a standardised routing, protocol and a reference duration for the execution of runway inspections.

The predictiveness of vehicle position, in time, during runway inspections will allow controllers to better plan movements and prevent unnecessary and prolonged occupation of the runway.

Naturally, if there is a necessity to deviate from the standardised routing or if more time is required, then the driver of the vehicle can always notify ATC and continue the inspection upon receiving their approval, thus ensuring that there is a regular contact with the tower.

Still regarding the aspects of available technology, the doubts which persist regarding the use of the memory aid or possible distractions could very well have been dispelled if there had been recording of the background aural environment of the tower's workstations, as required by ATS.OR.460, whose application in Portugal is derogated until January 2023.

Air traffic control is a safety critical activity, of equal measure to operating an aircraft. As such the requirement for recording background communications and the aural environment is a critical tool which can aid investigators in building an accurate picture of the sequence of events, similar to the role which the cockpit voice recorder plays in accident investigation with the aim of improving flight safety.

2.2. Tomada de decisão do supervisor da torre e âmbito da sua autoridade || Supervisor decision making and scope of authority

Os protocolos operacionais COVID-19, para além de incluírem medidas destinadas a reduzir o risco de infeção entre os controladores, destacavam um risco acrescentado de ocorrência de incursões na pista e requeriam aos controladores que redobrassem a vigilância da área de manobra.

O espaço confinado dentro da torre temporária e a diminuição do volume de tráfego resultaram na decisão do controlador 1 de exercer a prerrogativa enquanto Supervisor e dispensar o quarto controlador da sua equipa que o substituiria durante os seus intervalos, agindo como um recurso adicional no caso de eventual emergência operacional ou pessoal.

Dessa forma, o período máximo de serviço sem interrupção não foi cumprido, tendo o controlador 1 permanecido sozinho na posição de torre, prestando serviço de controlo de aeródromo e de controlo de aproximação.

Situação semelhante foi experienciada no evento de Ponta Delgada com a dispensa do terceiro controlador em reforço e abandono da sala, por período de descanso, do segundo controlador, ficando reunidas as condições para que apenas um controlador executasse todas as tarefas do serviço prestado pela NAV Portugal.

Tal disposição em torres que oferecem serviços de controlo de aproximação (como Porto e Ponta Delgada), embora prática comum em períodos de baixo tráfego, contraria o Manual de Serviços de Tráfego Aéreo da NAV Portugal que refere claramente que um controlador de aeródromo não deve fornecer serviço de controlo de aproximação radar quando exercem funções de controlo de aeródromo.

Adicionalmente, relativamente à unificação de posições, o Manual do Órgão refere que, "(...) [a unificação] nunca poderá resultar na redução da qualidade do serviço prestado, em particular do elevado nível de padrões de segurança exigidos".

É, portanto, indiscutível que, para além de contrariar o estabelecido nos manuais aprovados, quando as torres não estão

COVID-19 operational protocols, beside including measures designed to reduce the risk infection among controllers, highlighted an increased risk of occurrence of runway incursions and had called on controllers to re-double their vigilance of the manoeuvring area.

The confined space within the makeshift tower and the diminished traffic demand resulted in controller 1's decision to exercise his Supervisor's prerogative and stand-down the fourth controller in his team which would stand-in for him during the breaks and serve as an additional resource in case of any operational or personal emergency.

As such, the maximum duty period without a break was not complied with and controller 1 remained alone working in the tower position, acting both as aerodrome control and providing approach control services.

A similar situation occurred in the Ponta Delgada event with the dismissal of the third reinforcement controller and the retiral of the second controller from the control room, for rest period, thus creating the conditions for only one controller to perform all the tasks of the service delivered by NAV Portugal.

Such an arrangement at towers which offer approach control services (such as Porto and Ponta Delgada), although a common practice during periods of low traffic movement, contravenes the NAV Portugal Air Traffic Services Manual which clearly states that, "*An aerodrome controller shall not provide radar approach control service when engaged in aerodrome control functions.*"

Furthermore, in relation to unifying positions, the *Manual do Órgão* refers that, "(...) [It] can never result in a reduction of the quality of service provided, in particular of the high level of safety standards required."

It is, therefore, unquestionable that, in addition to contradicting the requirements in the approved manuals, towers which are not

equipadas com sistemas de segurança eficazes com base em tecnologia independente, estas não devem ser operadas por um controlador em posição unificada, pois irá comprometer “os elevados padrões de segurança exigidos”, como os eventos demonstram.

Quando, adicionalmente, se decide eliminar o nível adicional de verificação ao permitir a dispensa do controlador, deixando o Supervisor nas funções de controlador sem supervisão, o já referido processo de unificação de posições fica ainda mais fragilizado, levando a que todo o ecossistema da aviação a operar sob controlo do prestador de serviços de navegação aérea, fique dependente da ação de apenas um ser humano, totalmente contra os princípios de segurança que norteiam o transporte aéreo comercial.

Nestas circunstâncias, o segundo controlador serviria como uma barreira de segurança redundante⁴, seja em relação ao controlo de aeródromo ou serviços de controlo de aproximação e vice-versa – um segundo par de olhos monitorizando a operação e intervindo se se justificar, situação semelhante ao ambiente de um *cockpit* na aplicação de CRM.

A situação descrita é crucial particularmente na ausência de meios tecnológicos adequados que possam monitorizar e servir como barreiras de segurança eficazes.

A prerrogativa do Supervisor de exercer a gestão tática de sua equipa em relação à dispensa de elementos da equipa antes do início ou durante o serviço está suportada no procedimento NAV Portugal PO-21.03 e refletido nos Manuais dos Órgãos.

Esses procedimentos em si são vagos e reportam-se a uma instrução operacional IO-61.26.01, que não contém qualquer referência ao excesso de pessoal de serviço, nem refere qualquer condição que permita que os controladores sejam dispensados no início do turno.

Desta forma, a redução da dotação efetiva de controladores nas torres era feita sem suporte em qualquer referencial que estabelecesse

equipped with effective safety enhancing redundant systems, based on technology, should not be operated by a single controller in a unified positions as it will compromise “the high level of safety standards required”, as events demonstrate.

When, additionally, it is decided to eliminate a second level of checking by allowing the dismissal of the controller, leaving the supervisor in the functions of controller without supervision, the aforementioned positions unification process is even more fragile, leading the entire aviation ecosystem operating under the air navigation service provider, to be dependent on the actions of a single human being, totally against the safety principles that guide commercial air transport.

Under such circumstances, the second controller can serve as a redundant safety barrier⁴, whether it is in regard to aerodrome control or approach control services, vice versa – a second pair of eyes monitoring what is going on and intervening if something goes wrong, similar to what occurs in the cockpit using CRM tools.

This is crucial particularly in the absence of adequate technological means which can monitor and serve as effective safety barriers.

The Supervisor’s prerogative to exercise tactical management of his team in relation to standing-down team members prior to the start of or during duty is drawn from NAV Portugal procedure PO-21.03 which is reflected in each unit’s *Manual do Orgão*.

These procedures themselves are vague and refer to operational instruction IO-61.26.01 which contains no references regarding a surplus of staff for duty nor is there any condition allowing controllers to be stood-down at the start of their shift.

In this way, the reduction in the effective allocation of controllers in the towers was performed without any reference that

⁴ Gestão de Recursos em Equipa – Alerta por pares ou TRM, termo conhecido entre os prestadores de serviço de navegação aérea || Operational Team Resource management – Colleague warning - TRM as known in ATM service providers <https://www.skybrary.aero/articles/team-resource-management-trm>

mínimos e sem qualquer avaliação do risco baseada em critérios bem definidos pela organização, que garantissem que o nível de segurança requerido não era prejudicado.

Isso significa que, na prática, os Supervisores enquanto parte interessada gerem a composição das suas equipas, independentemente das dotações estabelecidas para o período para o qual foram escalados, e muitas vezes exercem a “gestão tática” mesmo antes do início dos turnos.

Um outro exemplo em torno do evento será o do controlador 2, que fazia parte de outra equipa e sob coordenação de outro Supervisor, permaneceu em serviço sem interrupção por seis horas. O controlador de substituição foi também dispensado de se apresentar.

De facto, tal prática era sistémica não só na torre do Porto, mas também, pelo menos, em Ponta Delgada, sendo feito um arranjo de conveniência para todos os envolvidos na prestação de serviços de tráfego aéreo, envolvendo todos os Supervisores e chefe de torre.

Como evidência de tal procedimento, são os registos de posição que foram manipulados num sistema de registo cuja configuração permitia tal prática.

Tais registos mostraram um cumprimento impecável dos períodos máximos de serviço, dos intervalos, bem como da assiduidade e pontualidade, que não correspondiam à realidade.

Tais informações deturpadas foram alimentadas no banco de dados central que gere as horas de trabalho realizadas pelos controladores.

Esta prática pressupõe a anuência dos controladores e da própria gestão das torres do Porto e Ponta Delgada, bem como a falta de verificação e controlo dos registos de posição pela organização.

No entanto, tal sistema resulta em informação inteiramente inválida para a monitorização e análise de aspetos como a gestão dos turnos, adequação das dotações à carga de trabalho, fadiga e cumprimento dos tempos de descanso e de trabalho regulamentados.

established minimums and without any risk assessment based on well-defined criteria by the organisation, which ensured that the required level of safety was not impaired.

This means that in practice, the Supervisors as interested party manage the make-up of their teams irrespective of the plan for the period they have been rostered for and often exercise ‘tactical management’ prior to the start of the shift itself.

Another example of this is that controller 2 (who was part of another team and under coordination of another Supervisor) remained on duty without any break for six hours. The stand-in controller had also been stood down.

Indeed, such a practice was systemic at Porto tower and elsewhere (for example at Ponta Delgada) - an arrangement of convenience for everyone involved in the delivery of air traffic services, including all the supervisors and tower chief.

Evidence of this procedure is the position logs which were manipulated in a logging system that allowed it to happen.

These showed impeccable adherence to maximum duty periods, break times as well as regular attendance and punctuality, that did not correspond to reality.

This misrepresented information was fed into a central database which manages the hours of duty performed by the controllers.

This practice is based on the agreement of both controllers and management at Porto and Ponta Delgada towers, as well as the lack of oversight and control of the position logs by the organization.

However, such system results in entirely invalid information for monitoring and analysis of aspects such as shift management, adequacy of manning to the workload, fatigue and regulatory compliance with rest and work times.

2.3. Operação e supervisão das torres de controlo || Operation and supervision of control towers

A responsabilidade efetiva da operação e segurança operacional das torres de controlo é do chefe da torre.

Tal responsabilidade está claramente definida na documentação da NAV Portugal, sendo, contudo, exercida e praticada de formas distintas nos diferentes órgãos e dependendo dos respetivos responsáveis.

As diferenças entre os manuais de operação (*Manual do Órgão*) do Porto, Ponta Delgada, Lisboa e Faro são também, em grande medida, um reflexo dessas diferenças.

São exemplo das assimetrias, as avaliações de segurança direcionadas realizadas no Porto em 2018 e 2019 em resultado da iniciativa do chefe da torre.

As preocupações levantadas pelos controladores durante a avaliação de segurança de 2018 levaram o chefe da torre a introduzir um procedimento complementar, recorrendo a uma fita REMOVE ANTES DO VOO sobre o visor meteorológico VAISALA.

Embora bem-intencionadas, passaram despercebidas as preocupações levantadas por alguns controladores quanto à eficácia do método utilizado.

Enquanto no Porto foi introduzida a fita REMOVE BEFORE FLIGHT, a torre de Faro já tinha em uso, com aparente sucesso, uma placa a cobrir as indicações de vento nos seus ecrãs VAISALA.

Tais diferenças de metodologia empregue constituem um exemplo do que é geralmente designado no estudo das organizações por “cultura de silo”, nas lideranças das torres (e órgãos em que se inserem), que não deve ser confundido nem tem justificação com autonomia respeitadora das especificidades locais. Tal indicia uma insuficiente liderança efetiva ao nível central na condução a uma convergência em termos de melhores práticas operacionais, de gestão e de segurança operacional.

O evento ocorrido em Ponta Delgada vem reforçar este ponto, uma vez que antes da

Effective responsibility of the operation and safety of the control towers lies with the local tower chief.

This is clearly defined in NAV Portugal’s documentation, but it is particularly evident in practice to the extent that there are distinct differences from tower to tower, depending much on the person who is in charge.

The differences between the operations manuals (*Manual do Orgão*) for Porto, Ponta Delgada, Lisbon and Faro are also, in great measure, a reflection of this.

The targeted safety surveys at Porto in 2018 and 2019 were conducted as a result of the initiative of the tower chief, as an example.

And it was the concerns raised by controllers during the 2018 safety survey which led the tower chief to introduce the complementary procedure, resorting to a REMOVE BEFORE FLIGHT ribbon across the VAISALA metrological display.

Although well intended, the concerns raised by some controllers regarding the effectiveness of the method used went unheeded.

While in Porto a REMOVE BEFORE FLIGHT ribbon was being introduced, Faro tower had already been using, with apparent success, a broad plate covering the wind indications on their VAISALA displays.

Such differences in the employed methodology constitute an example of what is generally designated in the study of organisations, as “silo culture” by the leaders of the towers (and related units), which should not be confused nor is it justified with autonomy needed to respect the local specificities. This indicates insufficient effective leadership at the central level in leading to a convergence in terms of best operational practices, management and safety.

The event which occurred at Ponta Delgada further reinforces this point as prior to the

instrução de serviço emitida em janeiro de 2022, não existia qualquer procedimento padrão de cobertura da rosa-dos-ventos do visor VAISALA. Ainda assim, e admitindo que foi implementado, esta seria uma simples folha de papel A4 solta numa mica plástica, demonstrando que não houve um seguimento das instruções emitidas a nível central.

Outro exemplo claro de uma “cultura do silo” é a configuração e conteúdo dos campos de informação nas fitas de progresso de voo, que são distintas em cada unidade ATM da NAV Portugal sem que tal tenha justificação em especificidades locais.

O registo de posições é outro exemplo. Faro e Ponta Delgada continuavam a utilizar os registos em papel assinados à mão, enquanto Lisboa e Porto utilizavam a ferramenta online, embora cada um com diferentes configurações de sistema.

A introdução de uma nova forma de registo das posições do controlador na torre teria, no mínimo, que ter o mesmo nível de garantia e integridade dos dados que são coletados, situação claramente não acautelada no desenho do sistema de registo de posições na torre do Porto.

As discrepâncias listadas demonstram uma ausência de monitorização e supervisão de conformidade central adequada nos aspetos evidenciados, o que terá contribuído para permitir uma “cultura de silos” nas unidades ATM com a consequente deriva processual e normalização do desvio.

Em 2019, os controladores da torre do Porto manifestaram a opinião de que a utilização de uma frequência única para aeronaves e veículos na área de manobra seria uma mais-valia para a segurança.

Não só a utilização de uma frequência única é uma boa prática da indústria (conforme documentado na EAPPRI e outras publicações), mas o próprio manual dos Serviços de Tráfego Aéreo da NAV Portugal o exige.

No entanto, apesar de tudo isto, não há evidências de qualquer ação para dar seguimento às preocupações dos controladores e de alguma supervisão central eficaz para detetar tal deficiência.

service instruction issued in January 2022, there was no procedure for covering the wind roses of the VAISALA display. And what was implemented thereafter was simply a loose A4 sheet of paper in a transparent plastic sleeve, suggesting that there was no central follow-up of the issued instructions.

Another clear example of the “silo culture” is that the layout and content of the information fields on the Flight Progress Strips are different at each ATM unit within NAV Portugal without this being justified by local specificities.

The positions log is yet another example. Faro and Ponta Delgada were continuing to use the hand-signed paper logs whereas Lisbon and Porto were using the online tool, albeit each with different system configurations.

The introduction of a new way to record controller’s positions in the tower would at the very least have to have the same level of assurance and integrity of the data, which is being collected, and this clearly was not the way that the positions log system was setup at Porto tower.

These discrepancies demonstrate an absence of proper compliance monitoring and oversight, centrally, which fostered the “silo culture” at the ATM units and with it a greater propensity for procedural drift and normalisation of deviance.

In 2019, controllers at Porto tower expressed their view that the use of a single frequency for aircraft and vehicles in the manoeuvring area would be an improvement to safety.

Not only is the use of a single frequency an industry best practice (as documented in EAPPRI and other publications) but NAV Portugal’s own Air Traffic Services manual requires it.

Yet, despite all this there was no action to follow through on the controllers’ concerns and no effective central supervision to detect this shortcoming.

2.4. Sistema de Gestão da NAV Portugal || NAV Portugal's Management System

Em 1995, o Prof. Ron Westrum estudou os tipos de cultura organizacional que conduzem à segurança operacional.

Este trabalho, aceite transversalmente pela indústria, refere que o fluxo e o processamento de informação são fatores indicativos da cultura de uma organização, podendo ajudar a prever o seu comportamento numa situação de crise.

Essa foi a base da abordagem do Prof. Westrum, que usou estudos de caso e pesquisas sistémicas para desenvolver uma tipologia de cultura organizacional que podem ajudar a prever o desempenho da segurança operacional.

Foram identificados e tipificados os três seguintes tipos de cultura predominante, patológica, burocrática e gerativa (ver Figura 19).

In 1995, Prof. Ron Westrum studied particular kinds of organisational culture which are conducive to safety.

Prof. Westrum work, commonly accepted by the industry, mentions that the information flow and processing were found to be indicative of an organisation's culture and could help predict how they will behave when problems arise.

This was the basis of Prof. Westrum's approach who used case studies and systematic research to develop a typology of organisational cultures which can help predict safety performance.

The following three predominant cultural types were identified; pathological, bureaucratic and generative (see Figure 19).

Patológica Pathological		Burocrática Bureaucratic		Gerativa Generative	
A informação está escondida	Information is hidden	A informação pode ser ignorada	Information may be ignored	A informação é ativamente procurada	Information is actively sought
Os mensageiros são 'abatidos'	Messengers are 'shot'	Os mensageiros são tolerados	Messengers are tolerated	Os mensageiros são treinados	Messengers are trained
As responsabilidades são desviadas	Responsibilities are shirked	As responsabilidades são compartimentadas	Responsibility is compartmented	As responsabilidades são partilhadas	Responsibilities are shared
Fazer a ponte é desencorajado	Bridging is discouraged	Fazer a ponte é permitida mas desencorajada	Bridging is allowed but discouraged	Fazer a ponte é recompensada	Bridging is rewarded
O fracasso está encoberto	Failure is covered up	A organização é justa e misericordiosa	Organisation is just and merciful	As falhas resultam em inquérito	Failure causes inquiry
Novas ideias são esmagadas	New ideas are crushed	Novas ideias criam problemas	New ideas create problems	Novas ideias são bem-vindas	New ideas are welcome

Figura 19 || Figure 19

As três culturas organizacionais de Westum e os seus atributos.

Num artigo publicado em 2005⁵, Westrum detalha a seguinte explicação sobre a cultura organizacional e os atributos para os três tipos de cultura:

Define que "os tipos [de cultura organizacional] são moldados pelas preocupações dos líderes da organização. A força de trabalho responde então a essas mesmas prioridades, criando a cultura.

Um foco nas necessidades pessoais leva a um ambiente patológico, um foco no departamento a um estilo burocrático e um foco na missão a um

Westum's three organisational cultures and their attributes.

In a paper published in 2005⁵, Westrum offers the following explanation regarding organisational culture and the attributes for the three cultural types:

Establishes that "These types [of culture] are shaped by the preoccupations of the unit's leaders. The workforce then responds to these priorities, creating the culture.

A focus on personal needs leads to a pathological environment, a focus on departmental turf to a bureaucratic style, and a

⁵ Westrum, R. (2005) A Typology of Organisational Cultures. Quality & Safety in Health Care, 13, ii22-ii27.

estilo generativo”.

Embora possam existir pequenas diferenças dentro de uma organização, entre os diferentes departamentos, unidades, etc., em geral, todos estarão imersos na cultura predominante dessa mesma organização.

Westrum detalha “[alguém] pode ver a cultura de uma organização como uma analogia à personalidade do indivíduo” e que é “a cultura [que] molda a resposta de uma organização aos problemas”.

Considerando o referido modelo de cultura organizacional, as evidentes deficiências identificadas na investigação são sintomáticas de uma organização com alguns traços culturais patológicos e burocráticos, na aceção do enquadramento acima, posicionando-se algures entre os dois.

A Política de Cultura Justa da NAV Portugal, publicada em 2019, documenta os requisitos e melhores práticas da indústria.

A realidade das evidências, contudo, traça um quadro significativamente diferente nos aspetos abordados no presente relatório.

O processo disciplinar que a empresa moveu contra o envolvido após o evento, sem consideração da envolvente organizacional em que as falhas ocorreram, aspeto basilar do estudo da falha humana, demonstram que a prática de cultura Justa da NAV Portugal tem espaço para melhorias a fim de se adequar à política escrita.

Este comportamento cultural pode explicar a relutância do controlador 1 na conversa com a tripulação do Boeing 737 em assumir a falha e a iniciativa de reportar o incidente, do controlador 2 quando referiu “não fui eu” na frequência e do próprio chefe da torre em relatar de forma fiel o sucedido.

Ao aplicar o algoritmo de cultura justa da NAV Portugal (fluxograma de decisão anexo 5.2) ao controlador, a investigação não descortina como este resultaria numa negligência grave, violação dolosa ou atos destrutivos que, de acordo com o Regulamento (UE) n.º 376/2014, não são para ser tolerados e, portanto, sujeitos a medidas sancionatórias da empresa.

focus on the mission to a generative style.”

While within an organisation, there may be slight differences among the different departments, units, etc., overall, they will all be immersed in the prevailing culture of that organisation.

Westrum writes that, “[one] might see culture for an organisation as analogous to personality in the individual” and that it is “culture [which] shapes an organisation’s response to problems.”

Considering the organisational cultures model, the evidence of shortcomings identified by the investigation is symptomatic of an organisation displaying both some pathological and bureaucratic cultural traits, within the definitions of the above framework it is positioned somewhere between the two.

NAV Portugal’s Just Culture Policy, published in 2019, documents all of the requirements and industry best practices.

In reality though the evidence paints a very different picture of the aspects addressed in this report.

The disciplinary proceeding which the company brought against the person involved following the event, without considering the organizational setting in which failures occurred, a key aspect to human error study, demonstrate that NAV Portugal’s Just Culture has much room for improvement in order to conform to the written policy.

This cultural behaviour may also explain the overall reluctance from the controller 1 in the conversation with the crew of the Boeing 737 to assume the failure and the initiative to report, the controller 2 when he said “it was not me” in the frequency and, the tower chief to truthfully report what had occurred.

In applying NAV Portugal’s just culture algorithm (decision flow chart in annex 5.2) to the controller, the investigation was not able to understand how this would result in gross negligence, wilful violations or destructive acts which according to Regulation (EU) No 376/2014 are not to be tolerated and therefore subject to sanctionary measures by the company.

Pode, contudo, explicar o motivo pelo qual o chefe da torre foi posteriormente substituído da sua posição.

A Política de Cultura Justa da NAV Portugal destaca a importância dos reportes obrigatórios e voluntários de ocorrências na identificação dos riscos operacionais e na prevenção de falhas. Refere que não há intenção de imputar culpas ou responsabilidades às denúncias, conferindo assim a devida proteção e confidencialidade ao denunciante.

A forma como este caso foi conduzido, é um exemplo de desvio da política escrita de cultura justa, sendo fator de desmotivação para que outros controladores e demais trabalhadores com funções ligadas à segurança operacional levantem a mão e expressem as suas preocupações, além do mínimo necessário e flagrante.

Embora já existissem na organização alguns elementos de um sistema de gestão de segurança antes da entrada em vigor da Part-ATS em janeiro de 2020, os requisitos formais para um Sistema de Gestão na NAV Portugal estavam ainda em desenvolvimento quando ocorreu o evento no Porto.

Os quatro principais componentes do SMS, conforme descrito no ATS.OR.200, não têm uma transposição clara na atual estrutura da DSS (Figura 13), estrutura esta fragmentada e suscetível à dispersão e sobreposição de responsabilidades e ineficácia.

São vários os exemplos desta sobreposição, nomeadamente ao nível das responsabilidades de realização e seguimento de auditorias internas aos processos operacionais e funcionais onde as direções DIPRAQ, Direção de Informação, Procedimentos Aeronáuticos e Qualidade e subáreas, DSS, *Safety e Security* e subáreas e, DACG, Direção de Auditoria e Controlo de Gestão e subáreas, todas com responsabilidades no cumprimento do estabelecido no Sistema Integrado de Gestão da Qualidade.

Sem uma prática sistemática e periódica de prestação de informação sobre os riscos da organização, desempenho de segurança, alterações de processos e procedimentos críticos de segurança, etc., a equipa de liderança da NAV Portugal não poderá exercer de forma eficaz as

However, it might explain the reason why the tower chief was subsequently demoted from his position.

NAV Portugal's Just Culture Policy highlights the importance which mandatory and voluntary occurrence reports have on identifying operational risks and preventing mishaps. It refers that there is no intention to apportion blame or responsibility to the reports, thereby granting adequate protection and confidentiality to the reporter.

However, such example is a misrepresentation of the written just culture policy and does not serve as a motivation factor for other controllers and workers with safety functions in the organisation to raise their hand and voice their concerns beyond the minimum necessary and blatant.

Although some elements of a safety management system already existed prior to the entry into force of Part-ATS in January 2020, the formal requirements for a Management System at NAV Portugal were in a developing state when the Porto event occurred.

The four main SMS components, as described in ATS.OR.200 cannot be clearly identified in the existing structure of DSS (Figure 13) which is fragmented and susceptible to dispersed accountability, overlap of responsibility and overall ineffectiveness.

There are several examples of this overlap, namely in terms of responsibilities for carrying out and following up internal audits to operational and functional processes where the DIPRAQ, Department of Information, Aeronautical Procedures and Quality sub-areas, DSS, Safety and Security and sub-areas and, DACG, Management Audit and Control Department and sub-areas, all with responsibilities in complying with the provisions of the Integrated Quality Management System.

Without a systematic and periodic practice of providing information on the organisation's risks, safety performance, changes to safety critical processes and procedures, etc., NAV Portugal's leadership team will be unable to effectively exercise their accountability and

suas responsabilidades e supervisão da segurança operacional, conforme exigido pela regulamentação.

Embora a DSS tenha acesso de reporte direto ao Conselho de Administração, não foi apresentada qualquer evidência de fornecimento formal de informação periódica de segurança à liderança da NAV Portugal.

O fórum onde tais informações devem ser compartilhadas seria o Conselho de Revisão de Segurança.

Os AMCs para o ATM/ANS.OR.B.005 descrevem o Safety Review Board como “um comitê de alto nível que considera as questões de segurança estratégica no apoio à responsabilidade de segurança do Administrador Responsável”.

O Manual de Gestão de Segurança da NAV Portugal refere que o SRB é presidido pelo Administrador Responsável e que o comitê de alto nível se reúne anualmente.

Embora documentado dessa forma, as evidências demonstram que tais reuniões do Safety Review Board na NAV Portugal não ocorreram, o que coloca também em causa a eficácia do SMS e o cumprimento dos requisitos regulamentares.

Os requisitos regulamentares para a Part-ATS são documentados à exaustão na NAV Portugal. O Processo de Gestão de Segurança, por exemplo, lista cerca de 50 documentos (manuais, procedimentos, processos, etc.), todos vinculados ao SMS.

No entanto, para garantir a eficácia de um SMS, tal não é suficiente pois é necessário que os requisitos da Part-ATS sejam colocados em prática de forma adequada e sujeitos a um processo de monitorização e supervisão interna e externa com revisão contínua.

As evidências recolhidas mostram que não há uma área única dentro da DSS responsável pela função de monitorização de desempenho de segurança; cada um dos 15 SPIs caem em áreas de responsabilidade diferentes e, em alguns casos, o mesmo SPI é acompanhado por mais de uma área.

A Part-ATS refere que os indicadores de desempenho de segurança, juntamente com as respetivas metas e níveis de alerta, devem ser

oversight over safety, as required by regulation.

And even though DSS has a direct reporting line to the Management Board, no evidence was provided of a formal provision of periodic safety information to NAV Portugal’s leadership.

The forum where such information should be shared is the Safety Review Board.

The AMCs for ATM/ANS.OR.B.005 describe the Safety Review Board as “a high-level committee that considers matters of strategic safety in support of the accountable manager’s safety accountability.”

NAV Portugal’s Safety Management Manual refers that the SRB is chaired by the Accountable Manager and that the high-level forum meets annually.

Although documented in this way, evidence revealed that no Safety Review Board meetings had ever taken place at NAV Portugal which further throws into question the effectiveness of the SMS and compliance with regulatory requirements.

Regulatory requirements for Part-ATS are all documented to exhaustion at NAV Portugal. The Safety Management Process for example lists about 50 documents (manuals, procedures, processes, etc.) all of which are linked with the SMS.

This, however, is insufficient as the key for an effective SMS is that, as a minimum, the requirements of Part-ATS are properly put into practice and continuously the subject of internal and external review, monitoring and oversight.

The evidence gathered shows that there is no single area within DSS responsible for the safety performance monitoring function; each one of the 15 SPIs is of the responsibility of a different areas and in some cases more than one area is responsible for the same SPI.

Part-ATS establish that the safety performance indicators, together with their targets and alert levels, must be sufficient in quantity, based on

suficientes em quantidade, baseados num racional quantitativo sólido e possuir a granularidade adequada para conseguir monitorizar adequadamente o desempenho de segurança e detetar desvios.

Os indicadores devem ser customizados para os diferentes gestores de risco dentro da organização. Por exemplo, o que é acompanhado e a forma como é acompanhado nas funções centrais da NAV pode não ser adequado às necessidades de um chefe de torre e vice-versa.

No entanto, é importante que os SPIs comuns e críticos sejam padronizados (por exemplo, em todas as torres de controle de tráfego aéreo) para permitir a comparação e a deteção de diferentes comportamentos nos dados recolhidos.

Discrepâncias documentais, incumprimento de requisitos, supervisão inadequada dos órgãos, falta de normalização e convergência são alguns dos sintomas que sublinham as consequências da ausência de uma função de monitorização do cumprimento inequívoca, independente e eficaz na NAV Portugal, enquanto requisito da Part-ATS.

Uma função de monitorização de conformidade independente e eficaz deveria ser capaz de realizar auditorias periódicas da função de segurança (DSS) como um meio complementar de garantir a conformidade efetiva com os requisitos e as melhores práticas do setor.

Relativamente às assimetrias de procedimentos e atos de gestão dos diferentes órgãos, assim como as evidências de falta de acompanhamento pela DSS de alguns requisitos básicos de segurança, os dados da investigação demonstram lacunas relevantes no sistema de gestão de segurança operacional.

sound quantitative reasoning and possess appropriate granularity to properly monitor safety performance and detect any changes.

Furthermore, they need to be customised to the needs of the different risk owners within the organisation. For example, what is monitored and the way that it is monitored centrally may not be suitable to the needs of a tower chief and vice-versa.

However, it is important that critical, common SPIs are standardised (for example, across all air traffic control towers) to allow for comparison and detection of differing behaviours in the data.

Documental discrepancies, non-compliance with requirements, improper oversight of the units, lack of standardisation and convergence are a few of the symptoms which underscore the consequences of an absence of an unambiguous, independent and effective compliance monitoring function at NAV Portugal, itself a requirement of Part-ATS.

An independent and effective compliance monitoring function would be able to conduct periodic audits of the safety function (DSS) as an additional means of ensuring effective compliance with requirements and industry best practices.

The investigation findings regarding the asymmetries of procedures and management throughout the different units, as well as the evidence of lack of monitoring by DSS of some basic safety requirements, demonstrate relevant gaps in the safety management system.

2.5. O papel da autoridade reguladora da aviação civil || The role of the civil aviation regulatory authority

As auditorias que a ANAC realizou em sequência dos eventos, enquadraram-se e têm âmbito nas ações relativas às Incursões de Pista, descritas no Plano de Segurança do Estado Português.

Uma das principais ações diz respeito à garantia,

The audits which ANAC conducted following the events, all fell within the scope of the actions concerning Runway Incursions, described in the Portuguese State Safety Plan.

One of the key actions concerns ensuring

por meio de atividades de supervisão, que os requisitos do Regulamento nº. 8/2018 são cumpridos.

Este importante regulamento exige a implementação das recomendações da EAPPRI e obrigação de implementação das equipas locais de segurança de pista, sendo que o Comité de Segurança de Pista do aeroporto do Porto tem data de criação anterior à publicação do Regulamento n.º 8/2018.

As incursões de pistas foram uma preocupação, tendo sido discutidas durante algum tempo com regularidade. Um dos resultados do trabalho realizado nesse fórum foi a decisão de equipar os veículos *Follow-Me* com rádio-scanners, não tendo sido acompanhada a sua implementação e não foi constatado que os equipamentos, para além de dificuldade de uso, não funcionam em algumas áreas mais remotas do aeroporto.

Apesar das recomendações da EAPPRI, outras iniciativas importantes de prevenção de incursão na pista ficaram aquém, como por exemplo, o uso de uma frequência comum para todas as aeronaves e veículos que operam na área de manobra ou o uso das *stop-bars*.

As reuniões do Comité de Segurança de Pista foram sendo realizadas sem qualquer representação ou acompanhamento efetivo do Regulador, a ANAC.

Não foi evidenciada uma forma adequada de registo de acompanhamento dos itens de ação em tempo útil. Algumas ações, por exemplo, relacionadas à pintura das marcações da pista levaram dois anos para serem realizadas.

Por fim, não existia um meio de divulgação formal de informações aos funcionários (por exemplo, através de um boletim periódico).

Tais deficiências não foram detetadas pela ANAC na sua função de supervisão da LRST no Porto.

Considerando a ênfase que a ANAC coloca na criação das equipas locais de segurança de pista, é necessário garantir que elas estejam em funcionamento pleno e, quando necessário, sendo mais interventivo (revisão de atas de reunião, por exemplo) para verificar a calendarização e eficácia das ações de segurança.

through oversight activities that the requirements of Regulation no. 8/2018 are complied with.

This important regulation not only did it require implementation of the EAPPRI recommendations but also called for the creation of the local runway safety teams. The Runway Safety Committee at Porto airport existed prior to the publication of Regulation no. 8/2018.

Runway incursions had been a concern for some time and were regularly discussed. Equipping the Follow-Me vehicles with radio scanners had been a result of the work which took place within this forum although its implementation was not monitored, and it was not found that the equipment, in addition to not being user-friendly, did not work in some remote areas of the airport.

Despite the recommendations of EAPPRI, other key runway incursion initiatives fell short – for example, the use of a common frequency for all aircraft and vehicles operating in the manoeuvring area or the use of stop bars.

The Runway Safety Committee meetings were held without any participation or effective monitoring by the Regulator, ANAC.

There was no proper way to record and follow-up on action items in a timely manner. Some actions, for instance, related to painting of runway markings took two years to be accomplished.

Finally, there was no formal way of disseminating information to staff (e.g., via a periodic newsletter).

Such shortcomings were not detected by ANAC in its oversight activities of the LRST at Porto.

Considering the emphasis which ANAC has placed on the creation of the local runway safety teams, it is necessary to ensure that they are operating properly and, where necessary, being more intrusive (reviewing meeting minutes for example) to verify timeliness and effectiveness of safety actions.

O mesmo se aplica em relação ao sistema de gestão e requisitos organizacionais da Part-ATS com o necessário seguimento da NAV Portugal.

O papel do Regulador é vital nesta fase inicial de implementação com vista a garantir que o sistema de gestão da NAV Portugal atinja um adequado nível de maturidade no seu desenvolvimento.

The same would apply with respect to monitoring the management system and organisational requirements of Part-ATS at NAV Portugal.

The role of the Regulator is vital in this initial phase of implementation in order to ensure that the NAV Portugal's management system has reached a mature stage of development.

3. CONCLUSÕES || CONCLUSIONS

3.1. Constatações da investigação || Investigation findings

3.1.1. A tripulação de voo || The flight crew

- A tripulação de voo possuía as autorizações e licenças necessárias para realizar o voo e estava devidamente descansada antes do voo.
- Não foram detetados problemas técnicos ou operacionais que pudessem afetar ou condicionar o evento.
- A tripulação entrou em contato com o controle de tráfego aéreo na frequência aeronáutica e recebeu autorização de decolagem às 20:47.
- O veículo FM3 só se tornou perceptível para a tripulação na corrida de decolagem quando foram notados os faróis brancos de um veículo em movimento próximo à berma esquerda da pista, que eram semelhantes e confundíveis com as luzes brancas de berma da pista.
- Posteriormente, a tripulação inicia uma longa conversa na frequência com o controle de tráfego aéreo sobre o evento e se este seria objeto de reporte, sendo que os regulamentos aplicáveis assim o determinam.
- A aeronave prosseguiu o seu voo para Liège onde aterrou sem mais ocorrências.
- The flight crew held the necessary approvals and licenses to perform the flight and were properly rested before the flight.
- No technical or operational issues were detected which could have affected the outcome of the event.
- The crew was in contact with air traffic control on the aeronautical frequency and received take-off clearance at 20:47.
- The Follow-Me vehicle only became noticeable to the crew at lift-off when they noticed white headlights from a moving vehicle next to the left edge of the runway, which were similar to and confusing with the white edge runway lights.
- Subsequently, the flight crew engaged in a lengthy conversation on the frequency with air traffic control regarding the event and about reporting it, while the applicable regulations so determine.
- The aircraft continued its flight to Liège where it landed without any further occurrence.

3.1.2. O condutor da viatura *Follow-Me* || The driver of the *Follow-Me* vehicle

- O veículo *Follow-Me* era conduzido por um oficial de operações aeroportuárias que possuía as qualificações e o treino requeridos.
- O condutor do *Follow-Me* solicitou e obteve autorização do controle de tráfego aéreo para realizar a inspeção de pista (a quarta e última do dia) às 20:35.
- O procedimento estabelecido não contempla uma rota padrão para a
- The *Follow-Me* vehicle was being driven by an airport operations officer who had the required qualifications and training.
- The *Follow-Me* driver requested and was granted authorisation by air traffic control to conduct the runway inspection (the 4th and final of the day) at 20:35.
- The established procedure does not include a standardised routing for the conduct of

realização de inspeções de pista. Como tal, o método depende da preferência de cada oficial de operações e da carga de tráfego.

- O condutor do veículo estava em contacto com o controlo de tráfego aéreo através do sistema de comunicação TETRA. Não mantinha a escuta na frequência aeronáutica, nem tal era requerido pela Carta de Operações n.º 3.
- Os rádio-scanners instalados nos veículos *Follow-Me* eram notoriamente pouco confiáveis e de difícil manuseio. Os oficiais de operações não receberam qualquer treino na operação de tais equipamentos.
- O veículo FM3 estava próximo da cabeceira da pista 17, em direção ao sul, quando o condutor avistou as luzes do Boeing 737 e alertou o controlo de tráfego aéreo, enquanto realizava uma manobra evasiva a desocupar a pista.
- Estima-se que a separação entre o veículo e a aeronave tenha sido de cerca de 300 metros na horizontal, a partir da descolagem da aeronave, e 150 metros à vertical do veículo.
- No total, a inspeção da pista demorou 17 minutos a ser concluída, 12 dos quais sem contacto com o controlador.

3.1.3. O controlador de tráfego aéreo || The air traffic controller

- O controlador de tráfego aéreo 1, à data do evento, estava devidamente qualificado e com a sua formação recorrente em dia. Este assumia ainda a função de Supervisor do turno da tarde.
- O controlador 1 iniciou o seu turno às 16:48 e permaneceu na torre sozinho e ininterruptamente até ao evento (20:48), em funções na posição de torre e atuando em posição unificada com controlo de aeródromo e serviço de aproximação.
- Quando o controlador 1 emitiu a autorização de descolagem ao Boeing 737, este não estava ciente, por esquecimento, da presença do FM3 na área de manobra, não sentindo necessidade de avaliar visualmente a pista ou verificar o GSD.

runway inspections. As such, the method depends on the preference of each driver and traffic demands.

- The vehicle driver was in contact with air traffic control via the TETRA communication system. He was not listening-in on the aeronautical frequency nor was that required under Operations Letter No. 3.
- The radio scanners installed in the Follow-Me vehicles were notoriously unreliable and were not user friendly. No formal training had been received by drivers in operating the radio scanners.
- The FM3 vehicle was near the threshold of runway 17, heading South, when the driver saw the Boeing 737's lights and alerted air traffic control while also taking evasive action and vacating the paved surface of the runway.
- The separation between the vehicle and the aircraft is estimated to have been around 300 meters horizontally, from the moment the aircraft got airborne, and 150 meters vertically, abeam the vehicle.
- In total, the runway inspection took 17 minutes to complete without contact with the controller for 12 minutes.

- A investigação não conseguiu determinar de forma independente se o procedimento auxiliar de memória estava a ser aplicado e, caso estivesse, qual a sua eficácia no momento do evento.
- A existência de fontes de distração na torre (como o uso do telemóvel, televisão ou conversas na chegada do controlador 2) não pode ser totalmente descartada.
- The investigation was unable to independently ascertain whether the memory aid procedure was being followed, and if so its effectiveness, at the time of the event.
- The existence of any sources of distraction (such as the use of mobile phone, television or conversation upon the arrival of controller 2) could not be entirely ruled out.

3.1.4. Sistema de Gestão da NAV Portugal || NAV Portugal's Management System

- Ausência de uma monitorização de conformidade inequívoca, independente e eficaz na NAV Portugal, com um serviço de supervisão e promoção de convergência das melhores práticas operacionais, de controlo e de segurança entre os órgãos da NAV Portugal.
- “Cultura de silo” na liderança das torres (e respetivos órgãos), impedindo a implementação das melhores práticas operacionais, de gestão e de segurança operacional, já implementadas em outros órgãos, sem ligação com as especificidades locais.
- Falha na identificação de inconsistências nos registos de posições dos controladores, ao nível do método utilizado, integridade e deturpação dos dados recolhidos na torre do Porto.
- O exercício das prerrogativas dos Supervisores na gestão tática das suas equipas assenta em procedimentos ambíguos, pelo que na prática, a composição das equipas é realizada independentemente das dotações aprovadas para o período considerado, sem material de referência e análise de risco.
- A não deteção sistémica do não cumprimento dos períodos máximos de serviço sem interrupção por parte dos controladores e seus supervisores.
- Incumprimento do prescrito no Manual de Serviços de Tráfego Aéreo, com a unificação de posições na prestação de serviços de controlo de aeródromo e controlo de aproximação.
- The absence of an unambiguous, independent and effective compliance monitoring at NAV Portugal, offering oversight and driving convergence in terms of operational, control and safety best practices among NAV Portugal units.
- “Silo culture” from the leadership of the individual towers (and units) which prevented the implementation of operational, managerial and safety best practices implemented elsewhere, unrelated to local specificities.
- The failure to detect the inconsistencies in the recording of the controllers positions logs, be it in terms of the method used, level of integrity or the misrepresented data being collected at Porto tower.
- The exercise of a Supervisor's prerogative to tactically manage his team is based on procedures which are ambiguous such that in practice the make-up of teams is done irrespective of the plan for the period they have been rostered for, without guidance material and risk analysis.
- The failure to detect systemic non-compliance with the maximum duty period without a break by controllers and their supervisors.
- Breach of the Air Traffic Services Manual whenever a single controller is assigned with both aerodrome control and approach control service functions.

- A não implementação do uso de uma frequência única para aeronaves e veículos na área de manobras, conforme requerido no próprio manual dos Serviços de Tráfego Aéreo da NAV Portugal, e recomendações da EAPPRI.
- A Direção de Safety e Segurança (DSS) está assente numa estrutura altamente fragmentada, resultando em responsabilidades dispersas e sobrepostas que se revelaram ineficazes na deteção de lacunas e práticas inadequadas na operação de alguns órgãos.
- A não realização de reuniões de *Safety Review Board* associada a uma ausência consistente de fornecimento formal de informação de segurança ao Administrador Responsável, prejudica significativamente a capacidade da equipa de liderança da NAV Portugal de exercer de forma eficaz a sua prerrogativa de supervisão da segurança operacional.
- Ausência de uma função adequada de monitorização de desempenho de segurança na DSS, com um conjunto de 15 SPIs que carecem de granularidade suficiente para monitorizar adequadamente o desempenho de segurança e detetar quaisquer alterações numa organização da complexidade e magnitude da NAV Portugal.
- Desvios significativos, tanto a nível local como central na aplicação da política de Cultura Justa da NAV Portugal.
- The failure to implement the use of a single frequency for aircraft and vehicles in the manoeuvring area, as required by NAV Portugal's own Air Traffic Services manual, and EAPPRI recommendations.
- The Safety and Security Directorate (DSS) operates in a highly fragmented structure, which results in dispersed accountabilities and overlap that have become ineffective in detecting gaps and inadequate practices in different units operation.
- The absence of Safety Review Board meetings associated with a consistent lack of formal provision of safety information to the Accountable Manager significantly undermines the ability of NAV Portugal's leadership team to effectively exercise its prerogative of operational safety supervision.
- Lack of a proper safety performance monitoring function within DSS and a set of 15 SPIs which lack of sufficient granularity to properly monitor safety performance and detect any changes at an organisation of the complexity and magnitude of NAV Portugal.
- Significant deviations both locally and centrally in NAV Portugal's Just Culture policy implementation.

3.1.5. O papel da autoridade reguladora da aviação civil | | The role of the civil aviation regulatory authority

- A não deteção das deficiências na organização e funcionamento do Comité de Segurança de Pista do aeroporto do Porto no cumprimento do Regulamento n.º 8/2018.
- A não deteção das deficiências na organização e sistema de gestão da NAV Portugal, na implementação dos requisitos da Part-ATS.
- Deficiencies in the organisation and running of the Runway Safety Committee at Porto airport and its compliance with Regulation 8/2018 went undetected.
- Deficiencies in the organisation and management system of NAV Portugal and its implementation of the Part-ATS requirements went undetected.

3.2. Causa/fatores contributivos || Cause/contributing factors

3.2.1. Causa provável || Probable cause

A investigação determinou como causa provável para o incidente grave a autorização, pelos serviços de controlo de tráfego aéreo, a utilização simultânea da pista ativa para a descolagem de um Boeing 737 e para um *Follow-me* em inspeção de pista.

The investigation determined as probable cause for the serious incident air traffic control's issuance of a take-off clearance to the Boeing 737 despite having earlier authorised a Follow-Me vehicle onto the runway to perform a runway inspection.

3.2.2. Fatores contributivos || Contributing factors

Para o incidente grave, contribuíram os seguintes fatores:

- A prestação do serviço de tráfego aéreo com posições de torre e aproximação unificadas, prestado por um único controlador sem qualquer supervisão, a trabalhar em sessão contínua sem interrupções por um período prolongado de tempo, num ambiente tedioso e de baixa atividade.
- Um sistema auxiliar de memória arcaico, ineficaz e totalmente dependente da ação humana para prevenir a utilização simultânea da pista por veículos e aeronaves.
- Sistema RIMCAS inativo.
- O processo de decisão sobre aplicação/inibição de ferramentas tecnológicas, em específico a inibição do RIMCAS, sem uma análise de risco suportada em factos ou medidas de mitigação que permitisse tal inibição.
- A ausência de sistemas avançados de vigilância ATC, incluindo multilateração e fitas de voo eletrónicas, podendo oferecer uma proteção adicional quando comparados aos sistemas tradicionais totalmente dependentes de intervenção humana.
- A ausência de procedimentos de uso de *stop-bars* em H24 ou outros sistemas de iluminação equivalentes em todas as posições de espera de pista, conforme recomendado pela EAPPRI aos ANSPs.
- Ausência de critérios objetivos fixados pela

The following factors contributed to the serious incident:

- The provision of air traffic services with unified tower and approach positions, provided by a single controller without any supervision, working in continuous duty without interruptions for an extended period of time, in a tedious and low-activity environment.
- Archaic memory aid system, ineffective and totally dependent on human action to prevent simultaneous use of the runway by vehicles and aircraft.
- An inactive RIMCAS system.
- Decision process on the application/inhibition of technological tools, in particular the inhibition of RIMCAS, without a risk analysis supported by facts or mitigation measures to allow such inhibition.
- The absence of advanced ATC surveillance systems, including multilateration and electronic flight strips which can offer additional protection when compared with traditional, entirely human-dependent systems.
- The absence of H24 stop bars procedure or other equivalent lighting systems at all runway holding positions, as recommended by EAPPRI for ANSPs.
- Absence of objective criteria set by the

organização para a gestão tática das equipas pelos supervisores, baseados em avaliação de risco de forma a garantir que o nível de segurança requerido não é prejudicado.

- Deficiente cultura organizacional do ANSP, resultando em registos de posição dos operacionais não conformes com a realidade.
- Falha da NAV Portugal na supervisão e deteção de deficiências operacionais, de gestão e de segurança operacional de diferentes órgãos, em específico nas torres do Porto e Ponta Delgada.
- Deficiências no sistema de gestão de segurança operacional da NAV Portugal, cultura justa e sua conformidade com os requisitos da Part-ATS, não foram detetados pela supervisão do Regulador.
- Deficiências de supervisão pelo Regulador, no acompanhamento do Comité de Segurança de Pista nos aeroportos do Porto e Ponta Delgada a fim de garantir a eficácia das atividades no cumprimento do Regulamento n.º 8/2018.
- Operação não adotando o recomendado pela EAPPRI e outros de frequência única para os movimentos de aeronaves e veículos na área de manobras que permitiria que tanto a tripulação de voo quanto os condutores dos veículos terrestres estivessem cientes de possíveis ameaças à segurança.
- A baixa fiabilidade dos radio-scanners instalados pelo gestor da infraestrutura nas viaturas *Follow-Me* do aeroporto do Porto, de operação complexa e para os quais não foi dada formação aos operadores sobre o seu funcionamento.
- A decisão do condutor do *Follow-Me* em não monitorar ativamente a frequência aeronáutica, ainda que não sendo um requisito obrigatório.
- O método não padronizado de realizar as inspeções de pista que, neste caso, resultou num período prolongado de silêncio rádio (TETRA).

organisation for the tactical management of teams by supervisors, based on risk assessment in order to ensure that the required level of safety is not compromised.

- ANSP deficient organisational culture, resulting in misrepresentation of the position logs not in line with reality.
- NAV Portugal's failure to oversee and detect operational, managerial and safety shortcomings over the different Units, namely at Porto and Ponta Delgada towers.
- Deficiencies in NAV Portugal's safety management system, just culture and its compliance with the requirements of Part-ATS were not identified by the regulator.
- Regulator's shortfall in properly supervising the Runway Safety Committees at Porto and Ponta Delgada airports, ensuring effectiveness of their activities and compliance with Regulation 8/2018.
- The lack of a single frequency for all aircraft and vehicle movements in the manoeuvring area (as recommended by EAPPRI, and others) which would allow both flight crew and ground vehicle drivers to be aware of any possible threats to safety.
- Unreliability of the radio scanners which were installed by the infrastructure management in the Follow-Me vehicles at Porto airport, which were not user friendly and for which no formal training had been given to the drivers on how to operate them.
- The Follow-Me driver's decision not to actively monitor the aeronautical frequency even though it was not a mandatory requirement.
- The non-standardised manner of conducting the runway inspections which, in this case, resulted in a prolonged period of TETRA radio silence.

4. RECOMENDAÇÕES || RECOMMENDATIONS

De acordo com o artigo 17.3 do Regulamento Europeu (UE) n.º 996/2010 do Parlamento Europeu e Conselho, de 20 de outubro de 2010, sobre investigação e prevenção de acidentes e incidentes na aviação civil, **a formulação de uma recomendação de segurança não constitui, em caso algum, presunção de culpa ou de responsabilidade** relativamente a um acidente, a um incidente grave ou a um incidente.

O destinatário de uma recomendação de segurança deve, no prazo de 90 dias, informar à autoridade responsável pelas investigações de segurança que formulou a recomendação, das ações tomadas ou em consideração, nas condições descritas no artigo 18 do referido Regulamento.

Nesta secção são descritas as ações de segurança entretanto tomadas pelas partes relevantes, assim como as recomendações que o GPIAAF entende emitir para mitigar as questões de segurança operacional identificadas na investigação que subsistam.

In accordance with Article 17.3 of European Regulation (EU) No. 996/2010 of the European Parliament and Council of 20 October 2010, on the investigation and prevention of accidents and incidents in civil aviation, **a safety recommendation shall in no case create a presumption of blame or liability** for an accident, a serious incident or an incident.

The addressee of a safety recommendation shall, within 90 days, inform the safety investigation authority which issued the recommendation, of the actions taken or under consideration, under the conditions described in Article 18 of the aforementioned Regulation.

This section describes the safety actions taken by the relevant parties after the event, as well as the recommendations that GPIAAF still considers necessary to issue in order as to address the remaining safety issues identified in the investigation.

4.1. Ações de segurança tomadas desde o evento || Safety actions taken after the event

4.1.1. Prestador de Serviços de Navegação Aérea – NAV Portugal || Air Navigation Service Provider – NAV Portugal

A NAV Portugal informou a investigação das seguintes ações de segurança que foram declaradas como implementadas na sequência do evento:

- Em maio de 2021 foi introduzido na torre de controlo do Porto um novo método complementar para indicar a presença de veículos na pista, consistindo num sinal de “pista ocupada”, cobrindo a rosa-dos-ventos do visor VAISALA, semelhante à solução utilizada na torre de Faro.
- Em janeiro de 2022 foi emitida uma instrução de serviço obrigando a que todas as unidades de serviço de tráfego aéreo da FIR de Lisboa e Santa Maria adotarem um método complementar comum para indicar

NAV Portugal informed the investigation of the following safety actions which were declared as implemented following the event:

- A new complementary method to indicate the presence of vehicles on the runway was introduced at Porto control tower in May 2021 consisting of a broad “runway occupied” sign, covering the wind roses of the VAISALA display, similar to the solution in use at Faro tower.
- A service instruction was issued in January 2022 requiring all air traffic services units within Lisboa and Santa Maria FIR to adopt a common complementary method to indicate the presence of vehicles on the

a presença de veículos na pista, consistindo em ocultar a rosa-dos-ventos do visor VAISALA com uma placa “pista ocupada” em fonte grande de cor amarela sobre fundo vermelho.

- Em abril de 2022, a NAV Portugal estudou a possibilidade de um sistema através do qual o sinal de “pista ocupada” pudesse ser integrado no visor VAISALA, ocultando da vista a informação que o controlador forneceria às aeronaves em aterragem ou descolagem quando a funcionalidade estiver ativada. Este novo sistema, se implementado, irá registar se ou quando o sinal de “pista ocupada” for ativado, uma solução que poderá também ser implementada em outras torres de controlo da NAV Portugal.
 - A NAV Portugal emitiu uma instrução de serviço em setembro de 2021, exigindo que todas as unidades dos serviços de tráfego aéreo da FIR de Lisboa adotem o sistema de registo digital de posições e sigam rigorosos procedimentos em termos de registo de posições dos controladores, com validação pelos Supervisores e submetendo-os à base de dados central até ao final do turno.
 - Seguindo uma recomendação interna de segurança emitida pela DSS, foi estabelecido contacto com o operador do aeroporto do Porto para alterar a configuração das *stop-bars* de forma a permitir ao controlador ativar um “anel de proteção” à volta da pista sempre que um veículo estiver a ocupar a pista. A torre do Funchal já opera estas barras em H24 e desde janeiro de 2022 o aeroporto de Faro implementou medidas semelhantes que complementam os métodos existentes de indicação ao controlador da presença de veículos na pista.
 - A abertura e encerramento de posições de controlo e respetivas dotações foi abordada em instruções de serviço emitidas em janeiro de 2022 a todas as unidades das FIR de Santa Maria e Lisboa. Os chefes dos órgãos foram obrigados a criar procedimentos que incluíssem os critérios pelos quais os Supervisores podem abrir e fechar posições. Independentemente das
- runway consisting in hiding the wind roses of the VAISALA display with a sign saying “runway occupied” in large, yellow-coloured font on a red background.
 - In April 2022, NAV Portugal studied the possibility of a system whereby the “runway occupied” sign could be integrated into the VAISALA display, hiding from view the information which the controller would provide to landing or taking-off aircraft when the feature is activated. This new system, if implemented, would record whether or when the “runway occupied” sign was activated and is a solution which could also be rolled-out to other NAV Portugal control towers.
 - NAV Portugal issued a service instruction in September 2021, requiring all Lisboa FIR air traffic services units to adopt the digital positions log system and follow strict procedures in terms of logging controller’s positions, Supervisors validating them and submitting them to the central database by the end of the shift.
 - Following an internal safety recommendation issued by DSS, contact was established with the operator of Porto airport to change the configuration of the stop bars in order to allow the controller to activate a “ring of protection” around the runway whenever a vehicle is occupying the runway. Funchal tower already operates H24 stop bars and since January 2022 Faro airport has also implemented such measures which complement the existing methods for indicating to the controller the presence of vehicles on the runway.
 - Manning and the opening and shutting of positions was addressed in service instructions issued in January 2022 to all units within Santa Maria and Lisboa FIRs. Unit chiefs were required to create procedures which include the criteria for which Supervisors can open and shut positions. Regardless of the circumstances, and whenever human resources allow a

circunstâncias, e sempre que os recursos humanos o permitam, devem estar sempre abertas, no mínimo, duas posições na torre de controlo.

- Da mesma forma, foram emitidas instruções de serviço em janeiro de 2022 definindo as responsabilidades dos Supervisores em termos de gestão das equipas. Essas instruções de serviço destinam-se a harmonizar tais responsabilidades entre as diferentes unidades e vincular-se aos critérios desenvolvidos localmente para abertura e encerramento de posições na torre de controlo. Deve ser notado que essas instruções destacam a prerrogativa dos Supervisores ao permitir que elementos da equipa escalados para o turno possam ser dispensados do serviço, conforme descrito nos atuais procedimentos.
- A remodelação da torre do Porto e a atualização dos sistemas ATC para uma nova arquitetura integrada de última geração incluiu a instalação de antenas de multilateração (MLAT) em fevereiro de 2022. Em abril de 2022, o sinal MLAT foi integrado na fusão de dados e disponibilizados para uso operacional. Nota: Não foram disponibilizados à investigação evidências de alteração de procedimentos ou métodos aplicados na definição dos requisitos para o MLAT.
- Em janeiro de 2022, a NAV Portugal submeteu à ANAC um plano de implementação relativo à instalação de sistemas de registo de comunicação de fundo e ambiente sonoro ATC, para cumprimento dos requisitos da ATS.OR.460. Foi emitida uma derrogação pela ANAC para corresponder ao prazo de implementação proposto pela NAV Portugal. Está assim prevista a instalação dos sistemas de gravação no Porto, Madeira, Porto Santo, Faro e Lisboa até final de outubro de 2022 e no ACC de Lisboa até final de janeiro de 2023. A conclusão do projeto está prevista para agosto de 2023 com a instalação de sistemas de gravação nas unidades ATS da FIR Santa Maria.

minimum of two positions should always be open in the control tower.

- Similarly, service instructions were issued in January 2022 defining the responsibilities of the Supervisor in terms of management of teams. These service instructions were intended to harmonise these responsibilities across the different units and link-in to the locally developed criteria for opening and shutting positions in the control tower. Of note, these instructions highlight the Supervisors' prerogative of standing-down team members rostered for the shift, as covered in existing procedures.
- The refurbishment of Porto tower and upgrade of ATC systems to a new state-of-the-art integrated architecture included the installation of multilateration (MLAT) antennas in February 2022. In April 2022, the MLAT signal was integrated into the data fusion and made available for operational use. Note: No evidence was made available to the investigation regarding changes in procedures or methods applied on the requirements for the MLAT.
- In January 2022, NAV Portugal submitted an implementation plan to ANAC regarding the installation of systems for recording of background communication and aural environment of ATC workstations, to comply with the requirements of ATS.OR.460. A derogation was issued by ANAC to match the implementation timeframe proposed by NAV Portugal. As such, the recording systems are planned to be installed at Porto, Madeira, Porto Santo, Faro and Lisbon by the end of October 2022 and at the Lisbon ACC by the end of January 2023. The project is expected to be concluded in August of 2023 with the installation of recording systems at ATS units within Santa Maria FIR.

4.1.2. Operador do aeródromo – ANA - Aeroportos de Portugal || Aerodrome operator – ANA - Aeroportos de Portugal

A ANA – Aeroportos de Portugal informou a investigação que a Carta de Operações n.º 3 foi revista em outubro de 2021 para obrigar a que qualquer veículo que opere na área de manobras mantenha a escuta ativa na frequência aeronáutica da torre independentemente das condições ambientais (NVO ou LVP).

Tal medida só será verdadeiramente eficaz quando todos os veículos *Follow-Me* estiverem equipados com rádios capazes de captar o sinal da frequência aeronáutica em todo o perímetro do aeroporto do Porto.

A investigação foi informada a 16 de dezembro de 2022 que foi iniciada a substituição dos equipamentos dos veículos por rádios da Marca ICOM, Modelo IC-A120E.

O Manual do Aeródromo foi atualizado para requerer que todas as comissões do aeroporto do Porto, incluindo o Comité de Segurança da Pista, se reúnam pelo menos três vezes por ano e que as reuniões do ano seguinte estejam todas agendadas na última reunião do ano em curso.

ANA – Aeroportos de Portugal informed the investigation that Operations Letter No. 3 was amended in October 2021 to require any vehicle operating in or around the manoeuvring area to permanently listen-in on the tower's aeronautical frequency irrespective of the environmental conditions (NVO or LVP).

Such measure will be truly effective only when all of the Follow-Me vehicles have been fitted with radios which are capable of picking-up the signal of the aeronautical frequency within the entire perimeter of Porto airport.

The investigation was informed on December 16, 2022 that the vehicle equipment radios are under replacement with ICOM radios, Model IC-A120E.

The Aerodrome Manual has been updated to require that all committees at Porto airport, including the Runway Safety Committee meet at least three times each year and that the meetings of the following year are all scheduled at the last meeting of the current year.

4.2. Recomendações de segurança || Safety recommendations

O incidente grave ocorrido no aeroporto de Ponta Delgada no dia 13 de maio de 2022, demonstra que as ações de segurança tomadas pela NAV Portugal na sequência do evento no Porto no dia 27 de abril de 2021 foram ineficazes ou insuficientes para evitar a repetição do evento.

Após uma análise minuciosa de todos os dados disponíveis de ambos os eventos, considerando as ações de segurança entretanto declaradas, a autoridade de investigação de segurança determinou a emissão das recomendações de segurança abaixo descritas para tratar os problemas de segurança identificados no curso da investigação e mitigar o risco de eventos futuros semelhantes.

O texto das Recomendações de Segurança é precedido de alguns parágrafos descrevendo o racional que justifica cada uma delas.

The serious incident which occurred at Ponta Delgada airport on the 13th of May 2022, demonstrates that the safety actions taken by NAV Portugal following the event at Porto on the 27th of April 2021 were ineffective or insufficient to avoid a repeat event over a year later.

Therefore, following a thorough analysis of all the data available from both events and considering the declared safety actions in the meantime, the safety investigation authority has determined that the following safety recommendations are necessary in order to address the safety issues identified in the course of the investigation and mitigate the risk of similar events in the future.

The Safety Recommendations wording is preceded by a few paragraphs describing the rationale that justifies each safety issue.

Conforme descrito, a EAPPRI destaca que os erros mais comuns dos controladores e que contribuem para as incursões de pista estão relacionados com a memória. Esta é a razão para os ANSPs usarem procedimentos de auxílio à memória para ajudar os controladores a identificar uma pista ocupada. Os eventos de Ponta Delgada e Porto demonstraram que a eficácia dessas medidas de auxílio à memória (primárias ou complementares) dependem não só do método empregue como da adesão dos controladores ao respetivo procedimento.

Ao serem perdidas as oportunidades de deteção da condição insegura pelas barreiras ATC, ficam apenas as barreiras de recuperação externas como a última linha de defesa para evitar uma catástrofe; no Porto, foram as ações do operador do *Follow-Me* e em Ponta Delgada as da tripulação da aeronave.

São, portanto, necessárias barreiras mais robustas a implementar pelo prestador de serviços ATC para evitar eventos semelhantes, razão pela qual se recomenda:

À NAV Portugal,

Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/002

Recomenda-se que a NAV Portugal, num prazo de seis meses, estabeleça um plano e cronograma para a implementação em todos os Órgãos, nos mais curtos espaços de tempo possível, de sistemas fiáveis e independentes da intervenção do controlador de serviço, para deteção e alerta de conflito quando uma pista estiver ocupada, dando cumprimento integral às recomendações do EAPPRI v3.0 relativas ao Controlo de Tráfego Aéreo. Enquanto não estiverem disponíveis os necessários recursos tecnológicos de comprovada eficiência, a NAV Portugal deverá desde já assegurar a implementação das medidas de mitigação que resultem de uma análise de risco que tenha em conta, entre outros aspetos, os fatores humanos envolvidos e os ensinamentos dos eventos descritos neste relatório.

As described, EAPPRI highlights that the most common controller error which contributes to runway incursions is related to memory. This is the reason for using memory-aid procedures to help controllers detect when a runway is occupied. However, the events of Ponta Delgada and Porto have demonstrated that the effectiveness of such memory-aid measures (whether primary or complementary) are dependent both on the method employed as well as controllers' adherence to the procedure.

When ATC prevention barriers are breached then only the recovery barriers exist as the last line of defence to avoid a catastrophic outcome; in Porto, it was the actions of the Follow-Me driver and in Ponta Delgada the flight crew of the aircraft which executed a go-around.

Therefore, more robust barriers are required by ATC to avoid similar events which is why the following recommendation is issued:

To NAV Portugal,

Safety recommendation PT.SIA 2022/002

It is recommended that NAV Portugal, within six months, establish a plan and timeline for implementation across all units, in the shortest time possible, reliable systems which are independent from the on-duty controller intervention for alerting and detection of conflict when a runway is occupied, fully implementing the recommendations of EAPPRI v3.0 pertaining to Air Traffic Control. While the necessary technological resources of proven efficiency are not available, NAV Portugal must immediately ensure the implementation of the mitigation measures that result from a risk assessment that takes into account, among other aspects, the human factors involved and the lessons learned from the events described in this report.

A segurança da aviação evoluiu ao longo dos anos em grande medida devido a melhorias técnicas e operacionais, mas particularmente devido a uma cultura de segurança baseada na confiabilidade e garantia de 'sistemas' sejam eles na forma de software, hardware, meio ambiente, humano ou a interação entre todos as partes.

Como tal, um 'sistema' com um único ponto de falha, exclusivamente dependente da ação humana, é algo que não é aceitável na atividade de aviação comercial, a menos que os riscos, após uma análise formal, sejam considerados como aceitáveis num caso de falha. Não será claramente o caso no domínio ATS, onde as consequências podem ser catastróficas, ainda que com uma frequência *baixa*.

A prestação de serviços de controlo de tráfego aéreo com controlador único e sem supervisão, contraria os princípios base de segurança operacional no transporte aéreo comercial.

Ao serem unificadas as posições de controlo de aproximação e de aeródromo, mantendo um único controlador por várias horas, elevou o risco a níveis inaceitáveis. Os controladores envolvidos nos eventos do Porto e Ponta Delgada, desempenhavam efetivamente no momento do incidente grave, três funções distintas, controlo de aproximação, controlo de aeródromo e função de supervisão.

A posição unificada, entenda-se a combinação numa só posição de mais do que uma posição de trabalho e de supervisão, representa uma série de limitações quando se trata de detetar erros, lidar com emergências ou enfrentar problemas de saúde ou simples necessidades fisiológicas, principalmente quando exercidas por longos períodos de tempo sem pausas.

A presença de um segundo controlador não só cumpre com as regras básicas da aviação, mas oferece importantes benefícios de segurança, por constituir um par adicional de olhos e ouvidos a monitorizar a atividades e intervir, se necessário.

Aviation safety has evolved over the years in great measure due to technical and operational improvements but above all due to a safety mindedness set upon the foundations of reliability and assurance of 'systems' be it software, hardware, environment, human or the interaction between all the different parts.

As such, a 'system' with a single point of failure, exclusively dependent on human action, is meaningless and something which is not acceptable in commercial aviation, unless deemed so through a risk assessment that it can have negligible consequences in case of failure. That is clearly not the case within the ATS domain where consequences can be catastrophic, although infrequent.

The air traffic control services provision with a single controller without supervision is contrary to the commercial air transport basic safety principles.

By unifying the approach and aerodrome control positions, maintaining a single controller for several hours, the risk will be raised to unacceptable levels. The controllers involved in Porto and Ponta Delgada events were actually performing, at the time of the event, three distinct functions, approach control, aerodrome control and the supervision function.

A single controller i.e., the unification of the functions of several control positions and supervision, in a single unified position poses a serious handicap when it comes to detecting errors, dealing with emergencies or when experiencing health issues or physiological needs, particularly when over long periods of time and when breaks are not observed.

Having a second controller present, not only follow the basic aviation rules, but delivers important safety benefits as it constitutes an additional pair of eyes and ears which can monitor activities and if necessary, intervene.

À NAV Portugal,

Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/003

Recomenda-se que a NAV Portugal, no prazo de doze meses, proceda à revisão da sua política de supervisão das atividades de controlo de aeródromo, revendo e alterando conforme aplicável, os seus manuais e procedimentos por forma que os serviços prestados nos diferentes Órgãos não sejam prestados sem uma efetiva supervisão do(s) controlador(es) de serviço. Nos casos em que for aceite que o serviço é prestado por um único controlador na torre, tal processo de decisão deverá ser devidamente justificado, documentado e aprovado pelo procedimento de dotações dos Órgãos em vigor na NAV Portugal e que seja aprovado pelo Regulador.

To NAV Portugal,

Safety recommendation PT.SIA 2022/003

It is recommended that NAV Portugal, within twelve months, review its policy for the supervision of aerodrome control activities, reviewing and amending, as applicable, its manuals and procedures so that the services provided by the different units will not be provided without effective supervision of the on-duty controller(s). In cases where it is accepted that the service is provided by a single controller in the tower, such decision process must be duly justified, documented and approved by the unit's manning procedure in force at NAV Portugal and duly approved by the Regulator.

A capacidade de cada unidade ATC fornecer serviços de tráfego aéreo com segurança dependerá do número de recursos disponíveis, do equipamento e tecnologia em uso, bem como do nível de redundâncias, robustez dos procedimentos, complexidade do tráfego e do próprio aeródromo (*layout*, por exemplo), etc.

A investigação concluiu que os requisitos do número de pessoal devem ser determinados usando uma abordagem baseada no risco, considerando todos os fatores operacionais e técnicos, bem como as variáveis dinâmicas, para determinar um número mínimo seguro de recursos humanos disponíveis para cada turno, não obstante dos requisitos definidos no Manual de Serviços de Tráfego Aéreo.

Embora as dotações definidas aos diferentes órgãos, estabelecidas como resultado da política e procedimentos seguidos pela NAV Portugal não tenham sido um fator para o evento, o incumprimento das dotações estabelecidas, por outro lado, foi evidenciado como uma falha sistémica por diferentes órgãos.

A gestão tática local é compreensível e deve fazer parte do processo de alocação de recursos, tendo em vista as variáveis que envolvam essa mesma gestão, como sejam a demanda do tráfego, a sua complexidade, restrições meteorológicas, etc.

Tal responsabilidade de gestão local, é normalmente do Supervisor de turno que deve acompanhar a situação e adequar o cenário

The ability for each ATC unit to safely deliver air traffic services will depend on staffing levels as well as the available equipment and technology, the level of redundancy, robustness of procedures, traffic and aerodrome complexity, layout, etc.

The investigation concluded that staffing requirements should be determined using a risk-based approach, considering all of the operational and technical factors, as well as dynamic variables, to determine a minimum safe number of human resources for each shift notwithstanding the requirements of the Air Traffic Services manual.

Although the established manning for the different units, as result of internal NAV Portugal policies and procedures, were not a factor for the event, the noncompliance with those established numbers, on the other hand, was proven to be a systemic failure across different units.

Tactical management locally is an expected necessity when faced with all the variables which are involved in local and fine-tuning air traffic management as demand, complexity, meteorological constrains, etc.

Such a responsibility of local management normally sits with the shift supervisor who should monitor the situation and adapt the operational

operacional aos requisitos do tráfego.

Os dados históricos dos movimentos de tráfego da NAV Portugal, combinado com uma previsão cada vez mais próxima da realidade e suportada em fontes fidedignas, deverá permitir estimativas razoavelmente precisas dos recursos humanos necessários para a dotação de um turno, em qualquer dia e num qualquer órgão, como aliás já aconteceu.

Tais estimativas devem ter em consideração os limites mínimos e máximos de trabalho, acautelando os períodos de descanso regulamentares, garantindo dessa forma, que o nível de segurança pretendido, não seja prejudicado.

Assim, os recursos que foram alocados no processo aprovado e seguindo os regulamentos aplicáveis, serão suficientes para a prestação segura dos serviços de tráfego aéreo e qualquer gestão tática local, deve ser no sentido de manter o nível de recursos alocado (ou seja, substituindo um controlador que adoeceu) ou aumentando os recursos devido a eventos inesperados (como um aumento não previsto no tráfego ou uma situação de emergência).

Nos casos excecionais em que for determinado que a Torre pode funcionar com uma dotação inferior à regulamentada, tal processo de decisão terá de ser, obrigatoriamente justificado, documentado e posteriormente aprovado e autorizado pela chefia do respetivo órgão, não envolvendo a supervisão do turno, pois podem constituir-se, eventualmente, como parte interessada no processo de decisão.

À NAV Portugal,

Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/004

Recomenda-se que a NAV Portugal, no prazo de três meses, reveja e altere os procedimentos relativos às responsabilidades de gestão tática operacional dos Supervisores por forma a assegurar que o número de efetivos para cada turno não seja inferior ao atribuído e aprovado através do processo certificado pela Autoridade, ANAC, e que qualquer ajuste, quando necessário, seja sempre em excesso para responder a circunstâncias excecionais imprevistas, observando os períodos máximos de serviço entre pausas.

scenario to the demand of traffic movement.

The wealth of historic movement data at NAV Portugal, combined with forecasted demand regionally by the ANSP and system-wide by the Network Manager, should allow for reasonably accurate estimations of the required human resources for a given shift, on any given day at an ATS unit, as indeed has happened.

Such estimations should invariably consider the minimum and maximum working time within which each controller can operate; by observing the maximum duty period without a break, for example, that ensure that the intended level of safety is not compromised.

Therefore, the resources which have been allocated under an approved process following the regulations, should normally be sufficient for the safe delivery of air traffic services and any tactical management, should be in the sense of maintaining the level of resources allocated (i.e., replacing a controller who has fallen ill) or increasing resources due to unexpected events (such as an unforeseen increase in traffic or an emergency situation).

In exceptional cases where it is determined that the service may be provided with a number of controllers in the tower below that of the established and approved manning, such decision process must be duly justified, documented and approved by the head of the respective unit and never by the shift supervisors as they eventually are interested parties in the decision process.

To NAV Portugal,

Safety recommendation PT.SIA 2022/004

It is recommended that NAV Portugal, within three months, review and amend procedures regarding Supervisor's responsibility of operational tactical management to ensure that manning levels never fall below that which has been allocated and approved through a certified process by the Authority, ANAC, for the shift and that any adjustment, if required, is made in excess to respond to exceptional unforeseen circumstances, while observing maximum duty periods without a break.

Relativamente às assimetrias de procedimentos e atos de gestão dos diferentes órgãos, assim como as evidências de falta de acompanhamento pela DSS de alguns requisitos básicos de segurança, a investigação evidenciou que partes do sistema de gestão de segurança operacional exibiam lacunas relevantes na sua efetividade.

Uma função de monitorização de conformidade independente e eficaz é essencial para realizar auditorias periódicas da função de segurança (DSS) como um meio complementar de garantir a conformidade efetiva com os requisitos e as melhores práticas do setor.

Os manuais de operação (*Manual do Órgão*) para o Porto, Lisboa e Faro são todos diferentes entre si no que diz respeito ao tipo de informação, nível de detalhe e disposição dos documentos, sem que tal tenha a ver com especificidades locais. Alguns conteúdos nestes manuais dos órgãos contradizem mesmo o referido no manual base de prestação de serviços ATM.

Os resultados de avaliações de segurança não tiveram seguimento a nível central pela DSS. Como evidência de uma ausência de coordenação de melhores práticas entre os diferentes órgãos é o uso não padronizado de equipamentos de apoio à decisão dos controladores e de comunicação ou a utilização do dístico a esconder o VAISALA na torre de Faro, sem que a torre do Porto ou Ponta Delgada tivessem ainda sido alertados para o problema e das soluções adotadas.

The investigation findings regarding the asymmetries of procedures and management actions through the different units, as well as the evidence of lack of monitoring by DSS of some basic safety requirements, demonstrate relevant gaps in the effectiveness of parts of the safety management system.

An independent and effective compliance monitoring function would be able to conduct periodic audits of the safety function (DSS) as an additional means of ensuring effective compliance with requirements and industry best practices.

The operations manuals (*Manual do Órgão*) for Porto, Lisbon and Faro are all different from one another in terms of the type of information, level of detail therein and document layout, without this having to do with local specificities. Some contents in these Unit manuals contradict what is mentioned in the basic manual for the provision of ATM services.

The results of safety assessments were not closely followed-up at NAV Portugal's central function by DSS. Evidence of a lack of coordination of those best practices between the different units is the use of non-standard equipment to support controllers' decision or communication or usage of the VAISALA wind hiding plate at Faro tower, without the Porto or Ponta Delgada towers having been alerted to the problem and of the solutions in place.

À NAV Portugal,

Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/005

Recomenda-se que a NAV Portugal, no prazo de seis meses, proceda a um levantamento transversal e exaustivo de competências do Departamento de Safety e Segurança (DSS), avaliando e discernindo sobre cada uma das suas funções, e tome as medidas consideradas necessárias à revisão do seu sistema de gestão de segurança (SMS) por forma a garantir que os processos implementados em todos os órgãos estão em conformidade com os requisitos da PART-ATS. Nomeadamente, a NAV Portugal deve reavaliar a função de monitorização de conformidade tornando-a robusta, independente e efetiva, para garantir o cabal cumprimento dos regulamentos da aviação civil e harmonização dos procedimentos internos em todas as atividades sob a sua responsabilidade.

To NAV Portugal,

Safety recommendation PT.SIA 2022/005

It is recommended that NAV Portugal, within six months, carry out a transversal and exhaustive competences survey of the Safety and Security Department (DSS), evaluating and discerning each of its functions, and take the measures considered necessary to review its safety management system (SMS) in order to ensure that the implemented processes in all its units fully comply with the PART-ATS requirements. Namely, NAV Portugal should reassess the compliance monitoring function, making it robust, independent and effective, to ensure full compliance with civil aviation regulations and harmonization of internal procedures in all activities under its responsibility.

O Eurocontrol recomenda aos ANSPs a adoção de uma sala de controlo de ambiente estéril, muito semelhante ao procedimento de cockpit estéril empregue pelos pilotos em algumas fases do voo.

Tal abordagem é crucial para ajudar os controladores a manterem a concentração e evitar distrações ou lapsos de memória.

Embora não possam ser excluídas por completo, podem ser implementadas medidas para reduzir significativamente as distrações dos controladores, excluindo tudo o que se possa constituir como fonte.

Para a sua implementação é necessária uma política não tolerante à presença de dispositivos móveis nas posições de trabalho, a remoção de televisores, micro-ondas, frigoríficos e máquinas de café das salas de controlo, que podem incentivar o ajuntamento de funcionários sem estarem ao serviço e, finalmente, impondo regras firmes sobre a presença de funcionários que não estão ao serviço com discussões desnecessárias na sala de controlo.

O objetivo não é privar os trabalhadores destas facilidades, as quais podem e devem existir num espaço separado para usufruir nos momentos de pausa, mas tais medidas são essenciais e

Eurocontrol recommends the adoption of a sterile control room to the ANSPs, very similar to the sterile cockpit procedure employed by pilots on some flight phases.

Such an approach is crucial for helping controllers to maintain concentration and avoid distractions or lapses in memory.

While it is not possible to entirely exclude, measures can be implemented to significantly reduce controller distractions by excluding those things which can be its source.

This includes a no-tolerance policy towards the presence of mobile devices at controller workstations, the removal of televisions from the control rooms, the removal of microwaves, fridges and coffee machines which can encourage gathering of non-active staff in the control rooms and, finally, by imposing strict rules on the presence of non-active staff and frivolous discussions in the control room.

The objective is not to deprive workers of these facilities, which can and do exist in a separate space to enjoy during breaks, but such measures are necessary for creating a professional, sterile

necessárias para garantir uma sala de controlo estéril e profissional, propícia ao desempenho seguro das tarefas pelos controladores, semelhante ao que é exigido dos pilotos no exercício das funções enquanto em voo sob as regras de cockpit estéril.

control room, conducive to the safe performance of tasks by controllers – similar to what is demanded of pilots in the course of flying duties under sterile cockpit rules.

À NAV Portugal,

Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/006

Recomenda-se que a NAV Portugal, no prazo de três meses, adote em todos os seus órgãos, o conceito de sala de controlo estéril, implementando e fazendo cumprir medidas que incluam uma política de não tolerância à presença de dispositivos móveis ou qualquer outro dispositivo passível de criar distração nas posições de trabalho do controlador e salas de controlo e, impondo regras estritas sobre a presença de funcionários que não estejam de serviço e conversas não relacionadas com a atividade em curso na sala de controlo.

To NAV Portugal,

Safety recommendation PT.SIA 2022/006

It is recommended that NAV Portugal, within three months to adopt, in all units, a sterile control room concept by implementing and enforcing measures which include a no-tolerance policy towards the presence of mobile devices or any other device likely to create distraction at controller workstations and control rooms and, by imposing strict rules restricting the presence of non-active staff and conversations unrelated to the activity taking place in the control room

O Plano de Ação Europeu para a Prevenção de Incursões na Pista (EAPPRI) combina a experiência e o conhecimento da indústria produzindo um conjunto de recomendações e boas práticas que podem contribuir para a prevenção de incursões de pista.

The European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions (EAPPRI) combines the industry experience and expertise to produce a set of best practices recommendations which can contribute towards prevention of runway incursions.

Estas incluem, por exemplo, o uso de uma frequência comum para todas as aeronaves e veículos que operam na área de manobras ou o uso de *stop-bars* em H24.

These include, for instance, the use of a common frequency for all aircraft and vehicles operating in the manoeuvring area or the use of H24 stop bars.

Se tais medidas já estivessem em vigor, teriam provavelmente contribuído para a prevenção dos eventos ocorridos no Porto e Ponta Delgada; as medidas iriam melhorar a consciência situacional dos intervenientes, adicionando camadas de proteção extra a montante da “linha de defesa” final para evitar o acidente.

Such measures, had they already been in place, would have greatly contributed towards preventing the events which occurred at Porto and Ponta Delgada; improving the situational awareness of the flight crew and vehicle drivers by adding extra layers of protection, further away from the final ‘lines of defence’ against disaster.

Em outubro de 2021, a ANA alterou a Carta de Operações n.º 3 para exigir que qualquer veículo que opere na zona da área de manobras esteja permanentemente à escuta na frequência aeronáutica da torre no aeroporto do Porto.

In October 2021, ANA amended Operations Letter No. 3 to require any vehicle operating in or around the manoeuvring area to permanently listen-in on the tower’s aeronautical frequency at Porto airport.

No entanto, esta medida foi ineficaz considerando os equipamentos rádio-scanners instalados nos veículos *Follow-Me*, claramente

However, this measure is ineffective in practice considering the notoriously unreliable radio

não confiáveis.

É assim necessário equipar os *Follow-Me* com rádios de emissão e receção confiáveis e de fácil uso para garantir que os operadores possam cumprir efetivamente com os requisitos.

É importante notar que os novos equipamentos de rádio deverão ser capazes de comunicações bilaterais de forma a permitir a futura implementação de uma frequência comum para todos os movimentos de veículos e aeronaves na área de manobra.

À ANA Aeroportos de Portugal,

Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/007

Recomenda-se que a ANA Aeroportos de Portugal (Aeroporto Francisco Sá Carneiro), no prazo de seis meses, instale e faça certificar equipamentos rádio (emissor/recetor) fiáveis e de fácil utilização nas viaturas *Follow-Me*, por forma a permitir a implementação efetiva dos requisitos da Carta de Operações n.º 3 no Porto e que permitam também uma futura implementação de frequência comum a todos os movimentos de veículos e aeronaves nas áreas de manobra.

A investigação determinou que o método para a realização das inspeções de pista não estava padronizado.

Tal foi deixado à preferência de cada operador do *Follow-Me* decidindo sobre a rota e técnica de inspeção, tendo como única restrição a necessidade de desocupar a pista para o tráfego a aterrar ou descolar. As inspeções de pista não padronizadas significam durações de inspeção variáveis.

Por outro lado, um procedimento de inspeção padrão com protocolo e duração de referência suportariam as decisões do serviço de controlo de tráfego aéreo, aumentando sua consciência situacional sobre o progresso esperado do veículo, com melhor integração nas operações.

scanners installed in the Follow-Me vehicles.

Therefore, more reliable and user-friendly 2-way communication radio equipment is required to ensure that Follow-Me drivers are able to effectively comply with the requirements.

It is important to note that the new radio equipment should be capable of bilateral communications in order to allow the future implementation of a common frequency for all movements of vehicles and aircraft in the manoeuvring area.

To ANA Aeroportos de Portugal,

Safety recommendation PT.SIA 2022/007

It is recommended that ANA Aeroportos de Portugal, (Aeroporto Francisco Sá Carneiro), within six months to install and certify reliable and user-friendly air-band equipment in Follow-Me vehicles, to allow the effective implementations of the requirements of Operations Letter No. 3 at Porto and which also allow the future implementation of a common frequency for all movements of vehicles and aircraft in the manoeuvring area.

The investigation determined that there was no standardised method for conducting the runway inspections.

This was left much to the preferences of each Follow-Me driver to decide upon the routing and technique, the only constraint being the need to vacate the runway for arriving or departing traffic. The non-standardised runway inspections meant that their duration would vary significantly one from the other.

On the other hand, a standardised routing, protocol and reference duration for runway inspections would greatly support air traffic control by increasing their situational awareness of the vehicle's expected progress and better integrate this into operations.

À ANA Aeroportos de Portugal,

Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/008

Recomenda-se que a ANA Aeroportos de Portugal (Aeroporto Francisco Sá Carneiro), no prazo de três meses padronize os procedimentos de inspeção de pista, produzindo material guia para os operadores *Follow-Me*, estabelecendo uma duração de referência base que auxiliará a consciência situacional dos controladores de tráfego aéreo.

Nota: As recomendações 2022/007 e 2022/008 endereçadas à ANA Aeroportos de Portugal (Aeroporto Francisco Sá Carneiro), devem também ser devidamente analisadas pelos serviços centrais da ANA Aeroportos de Portugal, no seu âmbito e aplicação, e atendendo aos regulamentos aplicáveis na Part-ADR do Regulamento (UE) n.º 139/2014 a outros aeroportos Nacionais, tomando igualmente as medidas consideradas necessárias para resolver eventuais problemas de segurança similares.

O artigo 8.º do Regulamento n.º 8/2018 da ANAC, na sua alínea s) especifica que os prestadores de serviço de navegação aérea devem assegurar a existência de procedimentos claros e eficazes para indicar que uma pista está ocupada, obstruída ou indisponível, utilizando, sempre que possível, ferramentas tecnológicas adequadas.

Os eventos do Porto e Ponta Delgada demonstraram a vulnerabilidade de tais procedimentos que se baseiam em métodos de baixa robustez e totalmente dependentes do controlador.

À Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC),

Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/009

Recomenda-se que a ANAC, no cumprimento dos Regulamentos UE aplicáveis e Regulamento n.º 8/2018, no mais curto prazo possível, faça cumprir o disposto na alínea s) do artigo 8.º que requer que os prestadores de serviço de navegação aérea assegurem a existência de procedimentos claros e eficazes para indicar que uma pista está ocupada, obstruída ou indisponível, utilizando, sempre que possível, ferramentas tecnológicas.

To ANA Aeroportos de Portugal,

Safety recommendation PT.SIA 2022/008

It is recommended that ANA Aeroportos de Portugal, (Aeroporto Francisco Sá Carneiro), within three months harmonise procedures for runway inspections and provide guidance material to Follow-Me operators on the routes to follow thereby establishing for each runway a reference duration which will aid the situational awareness of air traffic controllers.

Note: The recommendations addressed to ANA Aeroportos de Portugal (Francisco Sá Carneiro Airport) should be duly analysed by the central services of ANA Aeroportos de Portugal, in its scope and application on Part-ADR of Regulation (EU) No 139/2014 to other national airports, also taking the measures considered necessary to address possible similar safety concerns.

Article 8 of ANAC's Regulation no. 8/2018, under paragraph s) specifies that air navigation service providers shall ensure that there are clear and effective procedures in place to indicate that a runway is occupied, obstructed or unavailable, using, where possible, appropriate technological tools.

The events of Porto and Ponta Delgada have demonstrated the vulnerability of such procedures which rely on outdated methods and are entirely controller dependent.

To Portuguese Civil Aviation Authority (ANAC),

Safety recommendation PT.SIA 2022/009

ANAC is recommended to follow through on Regulation no. 8/2018, in the shortest possible time, enforce the provisions of paragraph s) of Article 8 which requires air navigation service providers to ensure that there are clear and effective procedures in place to indicate that a runway is occupied, obstructed or unavailable, using, where possible, appropriate technological tools.

O mesmo Regulamento da ANAC n.º 8/2018 é explícito quanto à criação das equipas locais de segurança de pista (LRST), tendo os aeroportos formalmente estabelecido as suas LRSTs após publicação do regulamento.

A investigação apurou que o Comité de Segurança de Pista do aeroporto do Porto discutiu em várias ocasiões preocupações relativas a incursões de pista e reviu as recomendações da EAPPRI.

Embora a instalação dos rádio-scanners tenha decorrido das discussões no Comité de Segurança da Pista, o grupo ficou aquém na implementação de outras recomendações da EAPPRI, tornadas mandatárias pelo referido regulamento da ANAC.

Adicionalmente, as reuniões do Comité de Segurança de Pista do aeroporto do Porto foram realizadas sem uma forma adequada de registo e acompanhamento, em tempo útil, dos itens de ação. Na realidade, algumas ações tardaram a serem implementadas.

**À Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC),
Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/010**

Recomenda-se que a ANAC, no cumprimento dos Regulamentos UE aplicáveis e Regulamento n.º 8/2018 com âmbito nos aeroportos Nacionais, supervisione a eficácia das LRST (equipas locais de segurança de pista) e o seu resultado na devida identificação dos problemas de segurança e respetiva implementação das ações/plano de mitigação aprovado.

Conforme detalhado acima, a investigação detetou várias deficiências na NAV Portugal no que diz respeito à implementação efetiva de alguns requisitos da Part-ATS do Regulamento de Execução (UE) 2017/373 da Comissão, de 1 de março de 2017, nomeadamente as relativas ao Sistema de Gestão.

Perante as evidências e conclusões patentes neste relatório, a Autoridade, no exercício das suas competências e responsabilidades, deverá necessariamente dedicar uma especial atenção à monitorização e supervisão da organização de

The same ANAC Regulation no. 8/2018 is very explicit regarding the creation of the local runway safety teams (LRST) and many aerodromes formally created their LRSTs when this regulation was published.

The investigation found that the Runway Safety Committee at Porto airport had discussed concerns regarding runway incursions on various occasions and reviewed the EAPPRI recommendations.

Although the installation of the radio scanners was the result of discussions at the Runway Safety Committee, the group fell short of implementing many of the other EAPPRI recommendations, made mandatory by the aforementioned ANAC regulation.

Furthermore, the Runway Safety Committee meetings at Porto were held without any proper way to record and follow-up on action items in a timely manner and, in fact, some actions took too long to be accomplished.

**To Portuguese Civil Aviation Authority (ANAC),
Safety recommendation PT.SIA 2022/010**

ANAC is recommended to follow through applicable EU Regulations and Regulation no. 8/2018, within the scope of the National airports, by supervising the effectiveness of LRST (local runway safety teams) and their outcome in terms of proper identification of safety issues and implementation of the approved mitigating actions/plan.

As detailed above, the investigation has detected several shortcomings at NAV Portugal in regard to the effective implementation of the requirements for Part-ATS in Commission Implementing Regulation (EU) 2017/373 of the 1st of March 2017, particularly those pertaining to the Management System.

Having present the findings and conclusions from this report, the Authority, in the exercise of its competences and responsibilities, must necessarily monitor and oversee with a special focus the ANSP, NAV Portugal, namely and

prestação de serviços de controlo de tráfego aéreo, NAV Portugal, nomeadamente e entre outros aspetos, o seu Sistema de Gestão de Segurança e de gestão do risco sobre as atividades previstas na Part-ATS.

among other aspects, the Safety Management System and risk management over the activities conducted under Part-ATS.

**À Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC),
Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/011**

Recomenda-se à ANAC que reforce a supervisão e fiscalização do Prestador de Serviços de Tráfego Aéreo, NAV Portugal, para garantir a implementação plena e eficaz dos requisitos para a Part-ATS do Regulamento de Execução (UE) 2017/373 da Comissão, em particular os relativos ao Sistema de Gestão.

**To Portuguese Civil Aviation Authority (ANAC),
Safety recommendation PT.SIA 2022/011**

ANAC is recommended to reinforce its oversight and enforcement of the Air Traffic Service Provider, NAV Portugal, to ensure the full and effective implementation of the requirements for Part-ATS in Commission Implementing Regulation (EU) 2017/373, particularly those pertaining to Management System.

Este relatório final foi homologado pelo diretor do GPIAAF, nos termos do n.º 3 do art.º 26.º do Decreto-Lei n.º 318/99.

This final report was ratified by the director of the Portuguese SIA, as per article 26, no. 3, of Decree-Law no. 318/99.

A equipa de investigação.

The investigation team.

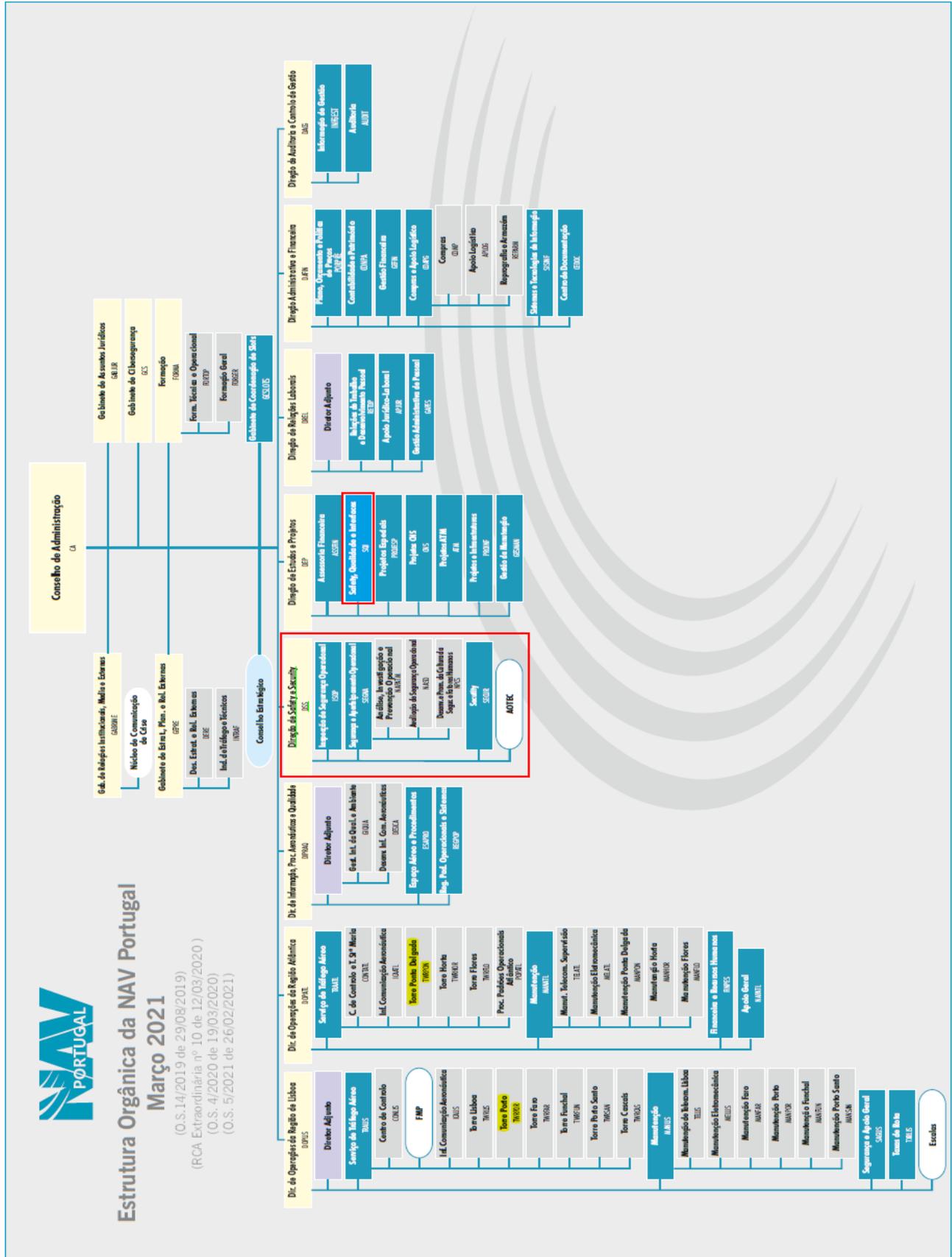
Lisboa, 29 de dezembro de 2022

Lisbon, 29th of December 2022

Página intencionalmente deixada em branco || Page intentionally left blank

5. APÊNDICES || APPENDIXES

5.1. Organograma NAV || NAV organisational chart



Estrutura Orgânica da NAV Portugal

Julho de 2019

Direção de Operações da Região de Lisboa DOPLIS

Missão:

- Assegurar, de acordo com as normas e regulamentos nacionais e internacionais e nas melhores condições de segurança (safety & security) e eficiência, a prestação dos serviços de navegação aérea na Região de Informação de Voo (RIV) de Lisboa.

Principais funções das subáreas:

Serviço de Tráfego Aéreo (TRALIS)

- Propor e implementar as políticas necessárias para assegurar uma gestão segura, eficiente e de qualidade dos serviços de tráfego aéreo na RIV de Lisboa.
- Coordenar a atividade de gestão do tráfego aéreo com as RIV adjacentes, os aeroportos, as autoridades militares e outras entidades relevantes.

Centro de Controlo (CONLIS)

- Prestar os serviços de tráfego aéreo de rota na RIV de Lisboa e de aproximação ao aeroporto de Lisboa.
- Contribuir para a gestão dos fluxos de tráfego (ATFM).

FMP

- Monitorar a evolução do tráfego da FIR de Lisboa e decidir de eventuais medidas ATFM a tomar.
- Dialogar com todos os parceiros envolvidos (CFMU, ACC, TWR, AO, ARO, FMP adjacentes) sobre questões respeitantes à operação ATFM corrente.

Informação e Comunicações Aeronáuticas (ICALIS)

- Difundir as informações e comunicações aeronáuticas aos vários utentes internos e externos e prestar o serviço fixo de telecomunicações aeronáuticas na RIV de Lisboa.
- Gerir as atividades do Centro de Comunicações de Lisboa e do Centro Internacional de NOTAM.
- Prestar assessoria ao TRALIS na coordenação entre as áreas ICA dos órgãos da RIV de Lisboa.

Torre Lisboa (TWRLIS)

- Prestar o serviço de controlo de tráfego aéreo de aeródromo, de informação de voo e de alerta no aeroporto de Lisboa.

Torre Porto (TWRPOR)

- Prestar o serviço de controlo de tráfego aéreo de aproximação e de aeródromo, de informação de voo e de alerta no aeroporto Sá Carneiro.
- Prestar o serviço de informação e comunicações aeronáuticas no aeroporto Sá Carneiro.
- Prestar os serviços de tráfego aéreo na TMA do Porto.

Torre Faro (TWR FAR)

- Prestar o serviço de controlo de tráfego aéreo de aproximação e de aeródromo, de informação de voo e de alerta no aeroporto de Faro.
- Prestar o serviço de informação e comunicações aeronáuticas no aeroporto de Faro.
- Prestar os serviços de tráfego aérea na TMA de Faro.

Torre Funchal (TWR FUN)

- Prestar o serviço de controlo de tráfego aéreo de aproximação e de aeródromo, de informação de voo e de alerta no aeroporto da Madeira.
- Prestar o serviço de informação e comunicações aeronáuticas no aeroporto da Madeira.
- Prestar os serviços de tráfego aéreo na TMA da Madeira.

Torre Porto Santo (TWRSAN)

- Prestar o serviço de controlo de tráfego aéreo de aeródromo, de informação de voo e de alerta no aeroporto de Porto Santo.
- Prestar o serviço de informação e comunicações aeronáuticas no aeroporto de Porto Santo.

Torre Cascais (TWR CAS)

- Prestar o serviço de controlo de tráfego aéreo de aeródromo, de informação de voo e de alerta no aeródromo de Cascais.

Manutenção (MANLIS)

- Assegurar o serviço de manutenção dos equipamentos e sistemas da RIV de Lisboa, de acordo com os requisitos e standards definidos, assegurando altos níveis de disponibilidade e fiabilidade dos mesmos equipamentos e sistemas.

Manutenção de Telecomunicações de Lisboa (TELLIS)

- Realizar a supervisão técnica dos sistemas e equipamentos aeronáuticos afetos à gestão de tráfego aéreo da RIV de Lisboa.
- Efetuar a manutenção dos sistemas e equipamentos de telecomunicações aeronáuticas localizados no Centro de Controlo de Lisboa, na Torre de Lisboa e nas estações exteriores a eles associadas.

Manutenção Eletromecânica (MELLIS)

- Efetuar a manutenção dos sistemas eletromecânicos afetos a todos os centros de atividade das operações da RIV de Lisboa.

Manutenção Faro (MANFAR)

- Efetuar a manutenção dos sistemas e equipamentos localizados na Torre de Controlo do aeroporto de Faro e nas estações exteriores a ela associadas.

Manutenção Porto (MANPOR)

- Efetuar a manutenção dos sistemas e equipamentos localizados na Torre de Controlo do aeroporto Sá Carneiro e nas estações exteriores a ela associadas.

Manutenção Funchal (MANFUN)

- Efetuar a manutenção dos sistemas e equipamentos localizados na Torre de Controlo do aeroporto do Funchal e nas estações exteriores a ela associadas.

Manutenção Porto Santo (MANSAN)

- Efetuar a manutenção dos sistemas e equipamentos localizados na Torre de Controlo do aeroporto do Porto Santo e nas estações exteriores a ela associadas.

Segurança e Apoio Geral (SAGLIS)

- Executar as medidas necessárias à implementação do Plano de Segurança do Edifício 118 e das instalações afetas à prestação de serviços da DOPLIS.
- Assegurar o cumprimento do contrato de prestação de serviços de segurança nas instalações sob responsabilidade da DOPLIS.
- Assegurar o funcionamento do parque de viaturas e a prestação dos serviços de transportes.
- Assegurar o apoio logístico e manutenção das instalações sob responsabilidade da DOPLIS.
- Acompanhar o cumprimento dos contratos de prestação de serviços sob gestão da área de apoio logístico da DOPLIS.
- Assegurar a gestão do expediente e do funcionamento das cafetarias.
- Coordenar as ações no âmbito dos programas SHST da DOPLIS.
- Realizar pequenas compras de carácter urgente.

Taxas de Rota (TXRLIS)

- Compilar, tratar e enviar para o EUROCONTROL os dados de voo na RIV de Lisboa, necessários à recuperação de custos através do mecanismo de taxas de rota.

- Enviar para o EUROCONTROL os dados de voo na RIV de Santa Maria, necessários à recuperação de custos através do mecanismo de taxas de rota.

Escalas

- Dar apoio à gestão de recursos humanos, nomeadamente através da elaboração, processamento e disponibilização de escalas de serviço que garantam a operacionalidade dos órgãos.
- Colaborar na gestão administrativa de assiduidade, trabalho suplementar e planos de férias.

Direção de Operações da Região Atlântica**DOPATL****Missão:**

- Assegurar, de acordo com as normas e regulamentos nacionais e internacionais e nas melhores condições de segurança (*safety & security*) e eficiência, a prestação dos serviços de navegação aérea na Região de Informação de Voo (RIV) de Santa Maria.

Principais funções das subáreas:**Serviço de Tráfego Aéreo (TRAATL)**

- Propor e implementar as políticas necessárias para assegurar uma gestão segura, eficiente e de qualidade dos serviços de tráfego aéreo na RIV de Santa Maria.
- Coordenar a atividade de gestão do tráfego aéreo com os aeroportos, as RIV adjacentes, as autoridades militares e outras entidades relevantes.

Centro de Controlo e Torre Sta. Maria (CONTATL)

- Prestar os serviços de tráfego aéreo de rota na RIV de Santa Maria.
- Prestar o serviço de controlo de tráfego aéreo de aproximação e de aeródromo, de informação de voo e de alerta no aeroporto de Santa Maria.
- Contribuir para a gestão dos fluxos de tráfego (ATFM).

Informação e Comunicações Aeronáuticas (ICAATL)

- Difundir as informações e comunicações aeronáuticas aos vários utentes internos e externos.
- Prestar o serviço fixo e móvel de telecomunicações aeronáuticas da RIV de Santa Maria.
- Gerir as atividades do Centro de Comunicações de Santa Maria.

Torre Ponta Delgada (TWRPON)

- Prestar o serviço de controlo de tráfego aéreo de aproximação e de aeródromo, de informação de voo e de alerta no aeroporto João Paulo II.
- Prestar o serviço de informação e comunicações aeronáuticas no aeroporto João Paulo II.

Torre Horta (TWRHOR)

- Prestar o serviço de controlo de tráfego aéreo de aproximação e de aeródromo, de informação de voo e de alerta no aeroporto da Horta.
- Prestar o serviço de informação e comunicações aeronáuticas no aeroporto da Horta.

Torre Flores (TWRFL0)

- Prestar o serviço de controlo de tráfego aéreo de aeródromo, de informação de voo e de alerta no aeroporto das Flores.
- Prestar o serviço de informação e comunicações aeronáuticas no aeroporto das Flores.

Procedimentos e Padrões Operacionais do Atlântico (POPATL)

- Colaborar na inventariação das necessidades dos órgãos do serviço de tráfego aéreo.
- Colaborar na definição de requisitos e padrões operacionais.
- Especificar e acompanhar a implementação de projetos no âmbito das telecomunicações aeronáuticas, especificamente na vertente radio telefonia.

Manutenção (MANATL)

- Assegurar o serviço de manutenção dos equipamentos e sistemas da RIV de Santa Maria, de acordo com os requisitos e standards definidos assegurando altos níveis de disponibilidade e fiabilidade dos mesmos equipamentos e sistemas.

Manutenção Telecomunicações e Supervisão (TELATL)

- Realizar a supervisão técnica dos sistemas e equipamentos aeronáuticos afetos à gestão de tráfego aéreo da RIV de Santa Maria.
- Efetuar a manutenção dos sistemas e equipamentos de telecomunicações aeronáuticas localizados no Centro de Controlo de Santa Maria, na Torre de Santa Maria e nas estações exteriores a eles associadas.

Manutenção Eletromecânica (MELATL)

- Efetuar a manutenção dos sistemas eletromecânicos afetos a todos os centros de atividade das operações da RIV de Santa Maria.

Manutenção Ponta Delgada (MANPON)

- Efetuar a manutenção dos sistemas e equipamentos localizados na Torre de Controlo do aeroporto de Ponta Delgada e nas estações exteriores a ela associadas.

Manutenção Horta (MANHOR)

- Efetuar a manutenção dos sistemas e equipamentos localizados na Torre de Controlo do aeroporto da Horta e nas estações exteriores a ela associadas.

Manutenção Flores (MANFLO)

- Efetuar a manutenção dos sistemas e equipamentos localizados na Torre de Controlo do aeroporto das Flores e nas estações exteriores a ela associadas.

FIN & RH (FINPES)

- Realizar, na dependência funcional da Direção Administrativa e Financeira e da Direção de Relações Laborais, as funções financeiras e de apoio à gestão de recursos, no âmbito da Direção.
- Assegurar todos os serviços de apoio informático, em coordenação com a área de Sistemas e Tecnologias de Informação da Direção Administrativa e Financeira.

Apoio Geral (NAPATL)

- Executar as atividades de cariz logístico e de gestão do expediente de modo a assegurar o funcionamento da Direção.
- Acompanhar a execução dos contratos de prestação de serviços (segurança, limpeza, etc...).
- Coordenar o pessoal auxiliar, o parque de viaturas e os motoristas da Direção.
- Assegurar o bom funcionamento do expediente e arquivo da documentação.
- Assegurar a manutenção e conservação do parque habitacional.
- Coordenar as ações decorrentes dos programas de SHST e do plano de segurança da DOPATL.

Direção de Informação, Procedimentos Aeronáuticos e Qualidade DIPRAQ

Missão:

- Definir procedimentos e rotinas operacionais no âmbito dos serviços de tráfego aéreo, assegurando a sua harmonização e consistência na empresa.
- Promover a definição e implementação de procedimentos e requisitos operacionais nos domínios, da gestão e utilização do espaço aéreo, da concepção e implementação de novos equipamentos e sistemas e na gestão e desenvolvimento de sistemas de informação e comunicações aeronáuticas;
- Elaborar estudos, projectos, procedimentos e normas de regulação operacional, com entidades nacionais e internacionais;
- Assegurar as actividades de dinamização da Gestão da Qualidade e Ambiente na empresa, nomeadamente, no que se refere à criação, desenvolvimento, monitorização e melhoria dos sistemas a ela associados, garantindo a certificação e manutenção destes segundo as normas aplicáveis.
- Desenvolver as actividades necessárias para, em colaboração com todas as áreas da empresa integrar a Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho no Sistema Integrado de Gestão da Qualidade segundo as normas aplicáveis.

Principais funções das subáreas:**Diretor Adjunto**

- Coadjuvar o Director nas tarefas relativas ao exercício das atribuições e competências decorrentes da missão e objectivos da DIPRAQ;
- Assegurar a coordenação funcional das subáreas da GIQUA e DESICA.

Gestão Integrada da Qualidade e Ambiente (GIQUA)

- Propor à Direcção as medidas necessárias à prossecução da política da Qualidade e Ambiente.
- Apoiar a implementação das ações no âmbito da Gestão da Qualidade e Ambiente que venham a ser aprovadas pelo Conselho de Administração.
- Coordenar a criação, desenvolvimento e monitorização do Sistema de Gestão da Qualidade e Ambiente.
- Assegurar a gestão dos serviços internos de SST, e propor as medidas necessárias para prevenir os riscos profissionais, a segurança e saúde dos trabalhadores, de acordo com a legislação em vigor, garantindo a informação e formação dos trabalhadores nestes domínios em coordenação com a FORMA.
- Garantir a requisição de serviços externos, nomeadamente de Saúde no Trabalho, em complemento das actividades dos serviços de SST.
- Elaborar e submeter anualmente para aprovação superior o plano de ações de SST, e, após aprovação, promover a sua divulgação e acompanhamento.
- Assegurar a prevenção e gestão ambiental e propor as condições técnicas que assegurem a sua aplicação.

- Implementar e manter a certificação dos sistemas de gestão da Qualidade, do Ambiente e SST num sistema integrado, assegurando a manutenção e actualização do sistema informático (IXIS) de suporte ao SGQA NAV, bem como a sua compatibilidade e integração.
- Consolidar a informação necessária para o Relatório Anual da Actividade Social da Empresa (Relatório Único) e disponibilizar às entidades com competência fiscalizadora a documentação relativa às actividades de SST e ambiente, providenciando o seu adequado arquivo nos respectivos prazos legais.

Desenvolvimento de Informação e Comunicações Aeronáuticas (DESICA)

- Definir requisitos operacionais para o desenvolvimento e instalação do sistema AIS nacional e de sistemas de comunicação no âmbito do serviço fixo aeronáutico (AFS).
- Elaborar normas e mecanismos tendentes a harmonizar toda a informação aeronáutica em Portugal.
- Estudar padrões e procedimentos operacionais a aplicar nos órgãos AIS e AFS.
- Elaborar e assegurar a produção e difusão do AIP e suplementos, circulares de informação aeronáutica e cartas aeronáuticas nacionais.

Espaço Aéreo e Procedimentos (ESAPRO)

- Realizar estudos tendentes à criação de novos volumes de espaço aéreo, respectivos procedimentos e regras de utilização.
- Adaptar as estruturas do espaço aéreo às variações dos fluxos de tráfego.
- Elaborar procedimentos de aterragem e descolagem, aproximação e partida e respectivas cartas de procedimentos.
- Realizar estudos relativos ao espaço aéreo envolvente dos aeródromos, nomeadamente no que respeita às superfícies de aterragem e descolagem.
- Realizar estudos relativos à circulação de aeronaves nas áreas de manobra dos aeródromos e sinalização das mesmas.

Regulamentação, Padrões Operacionais e Sistemas (REGPOP)

- Elaborar instrumentos de regulamentação vinculantes dos serviços de tráfego aéreo a nível nacional e internacional (cartas de acordo).
- Estabelecer normativos reguladores das relações entre os serviços de tráfego aéreo e entidades aeroportuárias (cartas de operação).
- Elaborar projectos de procedimentos e rotinas operacionais, em articulação com as Direcções Operacionais.
- Definir requisitos operacionais e acompanhar o desenvolvimento de projectos destinados aos serviços de tráfego aéreo em todas as suas vertentes.

Direção de Safety e Security DSS

Missão:

- Promover e garantir, com base nas normas nacionais e internacionais aplicáveis, a política de segurança operacional (safety) de Empresa, assegurar a sua aplicação e fornecer informação periódica ao Conselho de Administração sobre a situação da Empresa nesta área.
- Promover e garantir a política de segurança (security), a salvaguarda e protecção das infra-estruturas, das pessoas e bens de forma permanente, prevenindo e combatendo actos de interferência ilícita na prestação dos serviços e minimizando os danos resultantes de eventos naturais.
- Realizar as Inspeções de Segurança Operacional necessárias que permitam a detecção e correcção de situações anómalas nos órgãos operacionais e na formação regulamentada.
- Assegurar o registo e investigação/análise das ocorrências de segurança (operacionais e técnicas) e promover a prevenção de incidentes e ocorrências técnicas com implicação operacional
- Definir a doutrina de formação operacional da empresa.
- Promover a consciencialização dos temas da Gestão da Segurança e da aplicação do conceito de Factores Humanos em todas as actividades da gestão do tráfego aéreo.

Principais funções das subáreas:

Análise, Investigação e Prevenção de Ocorrências Técnicas de Segurança (AOTEC)

- Participar, no âmbito técnico, na definição de medidas de desenvolvimento e incremento da segurança operacional.
- Proceder em coordenação com as áreas de envolvidas, à investigação e análise interna de falhas nos equipamentos/sistemas que tenham contribuído para a ocorrência de incidentes ou que constituam risco potencial elevado.
- Assegurar a notificação ao regulador, centralizando e mantendo o seu registo.
- Elaborar relatórios e/ou recomendações de segurança das Ocorrências técnicas de maior severidade e acompanhar a implementação das acções de melhoria definidas.

Inspeção de Segurança Operacional (ISOP)

- Efectuar inspeções aos serviços, equipamentos, sistemas e infraestruturas dedicadas aos serviços de navegação aérea, nas áreas da qualidade, segurança, adequabilidade, formação e eficiência dos serviços prestados;
- Estruturar e manter actualizada a base de dados correspondente à actividade desenvolvida;
- Apoiar e colaborar nas inspeções neste âmbito, conduzidas por entidades externas;
- Propor e colaborar, a nível da Empresa, na definição de medidas preventivas e correctivas que visem aumentar o nível de segurança operacional e a melhoria do serviço.

Segurança e Aperfeiçoamento Operacional (SEGNA)

- Desenvolver a consciencialização e compreensão dos temas de Gestão de Segurança. Propor, políticas ou standards de segurança e assegurar a sua aplicação;
- Proceder à revisão do Programa/Manual de Gestão da Segurança (Safety) e zelar pela sua actualização. Registar, investigar/analisar as "Safety Occurrences" elaborando conclusões e seguindo a implementação das recomendações.
- Preparar, propor e executar as verificações e observações de segurança ("Safety Surveys").
- Propor e coordenar a realização periódica da avaliação da cultura da segurança na Empresa.
- Formular e acompanhar a formação ATM, coordenando, no que respeita às acções de formação, com os responsáveis da "Organização de Formação".
- Conceber a formação no âmbito da Gestão da Segurança, TRM e HF manter actualizados os respectivos conteúdos e gerir a sua aplicação na Empresa a todos os níveis.
- Introduzir o conceito de Factores Humanos em todas as actividades da gestão do tráfego aéreo.
- Assegurar a coordenação e a gestão do Programa CISM.
- Prestar assistência aos operacionais envolvidos em incidentes críticos.

Security (SECUR)

- Elaborar os programas de segurança e da formação de segurança;
- Colaborar nas análises de risco, auditorias e elaboração dos Planos de Segurança das Infraestruturas (PSIE);
- Efectuar inspecções de segurança às instalações da empresa;
- Assegurar o contacto com as forças e os serviços de segurança;
- Zelar pelo cumprimento das normas aplicáveis ao exercício da actividade de segurança;
- Apoiar as direcções no que respeita à avaliação de risco e implementação de medidas de autoprotecção;
- Proceder à análise de projectos de alteração ou novas construções nas vertentes security e emergência.

Análise, Investigação e Prevenção Operacional (NAPATM)

- Coordenar as actividades de investigação e prevenção de incidentes;
- Realizar a análise/investigação de ocorrências com impacto na segurança, assegurando a articulação com entidades responsáveis pela supervisão relativamente às situações com contributo ATM, centralizando e mantendo o seu registo;
- Elaborar relatórios e/ou recomendações de segurança e acompanhar a implementação das acções de melhoria definidas;
- Dinamizar as campanhas de prevenção.

Avaliação de Segurança Operacional (NASO)

- Coordenar, verificando e validando, todas as actividades referentes à metodologia de avaliação de segurança (SAM);
- Colaborar na implementação do sistema de monitorização da segurança;
- Acompanhar a regulamentação e normas internacionais sobre segurança (Safety) e propor a sua adaptação e aplicação na Empresa;

Desenvolvimento e Promoção da Cultura da Segurança e Factores Humanos (NPCS)

- Coordenar a revisão anual do Programa/Manual de Gestão da Segurança e zelar pela sua actualização.
- Preparar, propor e executar as verificações e observações de segurança ("Safety Surveys").
- Preparar e coordenar a realização da avaliação periódica da Cultura da Segurança na Empresa;
- Contribuir para a consciencialização e compreensão dos temas de Gestão de Segurança.
- Conceber a formação no âmbito da Gestão da Segurança, TRM e HF mantendo actualizados os respectivos conteúdos e gerir a sua aplicação na Empresa a todos os níveis.
- Contribuir para a introdução do conceito de Factores Humanos em todas as actividades relacionadas com a gestão do tráfego aéreo.

Direção de Estudos e Projetos DEP

Missão:

- Realizar e coordenar estudos técnicos ou participar em projectos de desenvolvimento tecnológico no domínio dos sistemas de apoio à actividade de gestão de tráfego aéreo, comunicações, navegação e vigilância, em observância às normas nacionais e internacionais aplicáveis ao sector.
- Gerir os projectos referentes aos investimentos e desenvolvimentos operacionais, assegurando a entrega do produto final ao utilizador, dentro dos requisitos, prazos e orçamentos definidos.
- Apoiar as Direcções da empresa com a realização de projetos de infraestruturas.
- Preparar o Plano de Grandes Investimentos com a inscrição dos projectos e desenvolvimentos necessários ao cumprimento dos requisitos operacionais.
- Assegurar a representação da NAV Portugal em organismos, nacionais e internacionais, nas áreas de âmbito técnico no domínio CNS/ATM e apoiar a empresa, na respectiva área de competência, no cumprimento de responsabilidades assumidas pela NAV Portugal perante organismos externos.
- Cumprir os normativos de segurança e qualidade emanados pelos órgãos competentes.
- Promover a inovação tecnológica nos sistemas de apoio ao controlo de tráfego aéreo.
- Apoiar a Direcção no garante do cumprimento dos normativos de segurança e qualidade emanados pelos órgãos competentes.
- Participar em projectos estratégicos de interesse específico para a NAV Portugal.
- Assegurar a gestão do espectro radioelétrico das bandas aeronáuticas.
- Assegurar a elaboração de procedimentos e eficiência da manutenção.

Principais funções das subáreas:**Projetos CNS (CNS)**

- Gerir e coordenar os projetos que envolvam os domínios CNS, efetuando a coordenação global de todas as componentes necessárias à completa operacionalidade do produto final.
- Acompanhar o funcionamento operacional dos sistemas no domínio CNS em operação, em coordenação com as áreas de manutenção, propondo soluções de melhoria e/ou inovação, julgadas necessárias para a otimização dos mesmos.
- Elaborar planos de desenvolvimento CNS propondo a inscrição dos projetos desta área nos planos de investimentos.
- Cumprir a execução dos projetos e investimentos, de acordo com os requisitos e dentro dos prazos e orçamentos estabelecidos.
- Acompanhar as soluções e inovações tecnológicas do mercado.
- Promover a harmonização das soluções técnicas, quer seja em projetos próprios, quer em projetos de outras Direcções.
- Elaborar estudos, projetos e emitir pareceres sobre servidões radioelétricas.
- Executar as tarefas referentes ao controlo e gestão de frequências do espectro radioelétrico das bandas aeronáuticas e dos equipamentos de apoio à navegação aérea.
- Garantir o cumprimento dos planos dos projetos CNS e manter actualizados os respetivos pontos de situação.
- Elaborar estudos, planos e pareceres em áreas relacionadas com os domínios CNS.
- Constituir e/ou integrar equipas de projeto com outras Direcções.

Projetos ATM (ATM)

- Definir a arquitetura dos sistemas ATM e das diversas ferramentas de apoio à gestão do controlo de tráfego aéreo, de acordo com os requisitos operacionais.
- Elaborar planos de desenvolvimento ATM e propor a sua inscrição nos planos de investimentos.
- Participar em equipas externas de desenvolvimento de software para aplicações ATM.
- Cumprir a execução dos projetos e investimentos de desenvolvimento de sistemas e de software operacional, de acordo com os requisitos e dentro dos prazos e orçamentos estabelecidos.
- Garantir a realização e a actualização sistemática dos pontos de situação de todos os projetos ATM.
- Acompanhar o funcionamento operacional dos sistemas, no domínio ATM em operação, em coordenação com as áreas de manutenção, propondo soluções de melhoria e/ou inovação, julgadas necessárias para otimização dos mesmos.
- Acompanhar as soluções e inovações tecnológicas do mercado.
- Assegurar os testes de integração, a instalação dos sistemas operacionais e a gestão de configurações.
- Desenvolver e instalar os sistemas de teste dos sistemas ATM.
- Elaborar os manuais técnicos dos sistemas ATM.
- Gerir o processo de aquisição e armazenagem do hardware e software utilizados nos desenvolvimentos ATM.

Safety, Qualidade e Interfaces (SQI)

- Elaborar os procedimentos a utilizar nos diferentes domínios do desenvolvimento de sistemas, de acordo com as normas aplicáveis.
- Assistir e controlar a aplicação dos métodos e procedimentos definidos pelo SGQ, no âmbito das áreas CNS/ATM.
- Compilar e monitorar a aplicação das normas de *safety* no desenvolvimento e alterações dos sistemas.
- Apoiar a Direção no garante do cumprimento dos normativos de segurança e qualidade.
- Elaborar a documentação operacional dos sistemas.
- Em coordenação estreita com as áreas operacionais e de Segurança:
 - Compilar os requisitos e tratar os relatórios de erros e pedidos de alteração.
 - Produzir especificações funcionais e de teste dos sistemas operacionais.
 - Realizar os testes de integração e validação/aceitação operacional dos sistemas de gestão de tráfego aéreo.

Projetos Especiais (PROJESP)

- Avaliar a importância de projetos que sejam, ou que possam vir a ser, considerados de importância estratégica para a NAV.
- Propor a participação da NAV em projetos apresentados por entidades externas.
- Coordenar a participação da NAV Portugal em projetos/parcerias, no âmbito de projetos internacionais ou de caráter fundamentalmente técnico, com ou sem participação de entidades externas.

Projetos de Infraestruturas (PROINF)

- Gerir e coordenar os projetos de infraestruturas, incluindo fiscalização, se necessário com recurso à subcontratação, por forma a garantir a sua realização de acordo com os requisitos definidos, prazo e orçamentos estabelecidos.
- Elaborar planos de manutenção das infraestruturas.
- Apoiar os responsáveis pelas manutenções das áreas operacionais e administrativas dos diversos órgãos da empresa, em questões técnicas relacionadas com as infraestruturas.
- Propor melhorias para as infraestruturas da Empresa.

Gestão da Manutenção (GESMAN)

- Participar, no âmbito técnico, na definição de medidas de desenvolvimento da segurança e melhoria do desempenho operacional.
- Realizar estudos e outras actividades relacionadas com a Engenharia da Manutenção, propondo soluções que optimizem a operacionalidade dos equipamentos/sistemas.
- Avaliar e propor a alteração dos programas de manutenção por forma a maximizar a eficiência e desempenho dos equipamentos/sistemas e os recursos utilizados.
- Definir, em colaboração com as áreas de Manutenção das Direcções Operacionais, normas de manutenção preventiva para os equipamentos/sistemas.

**Direção de Auditoria e Controlo de Gestão
DACG****Missão:**

- Em coordenação com a estrutura da Empresa, assegurar o cumprimento das obrigações decorrentes dos requisitos regulamentares propondo e mantendo atualizado o Plano de Negócios da NAV Portugal.
- Definir o modelo de controlo de gestão que contribua para a política de planeamento estratégico da NAV Portugal, dinamizando o processo de *Controlling e Reporting* na Empresa e controlando, de forma integrada, a execução dos planos, operacional e de investimentos, de médio e de longo prazo.
- Elaborar um plano de ação que, de forma sistemática e contínua, avalie a eficácia dos processos críticos de gestão, identificando riscos e recomendando medidas de mitigação, contribuindo, assim, para a melhoria do desempenho e *governance* da Empresa.
- No âmbito do Sistema Integrado de Gestão da Qualidade, executar os Programas Anuais de Auditoria, acompanhando e monitorizando a implementação das medidas corretivas decorrentes de auditorias anteriores.

Principais funções das subáreas:**Informação de Gestão (INFGEST)**

- Em coordenação com as várias áreas da Empresa, estabelecer as linhas / planos de atuação futuros que suportem as estratégias definidas e permitam alcançar os objetivos fixados.
- Elaborar, de acordo com as diretivas do Conselho de Administração e em coordenação com a estrutura da Empresa, a proposta de Plano de Negócios a submeter à aprovação do Conselho de Administração.
- Implementar o sistema de indicadores de gestão, organizando o processo de recolha, análise, tratamento, distribuição e controlo dos indicadores de gestão.
- Contribuir, com informação referente aos indicadores de gestão, para a elaboração dos Documentos Anuais Instrumentos Previsionais de Gestão (IPG) e Relatório e Contas da Empresa.
- Acompanhar o desenvolvimento dos vários planos, identificando riscos e elaborando recomendações de melhoria decorrentes da análise dos desvios, relatórios periódicos e, sempre que necessário, análises custo-benefício.
- Coordenar, em articulação com a estrutura da Empresa, a preparação dos procedimentos para gestão em SAP do Programa de Investimentos, nomeadamente através da harmonização, do carregamento e da consolidação dos orçamentos e, posterior acompanhamento da realização física e monetária dos projetos.
- Assegurar o carregamento das Informações e Documentos de Gestão no sítio do Sector Empresarial do Estado (SEE) e no Sistema de Recolha de Informação Económica e Financeira (SIRIEF), dando cumprimento aos prazos fixados pelas tutelas.

Auditoria (AUDIT)

- Elaborar a proposta e monitorizar o Programa Anual de Auditorias, dando cumprimento ao estabelecido no Sistema Integrado de Gestão da Qualidade.
- Efetuar as auditorias internas ao Sistema Integrado de Gestão da Qualidade, bem como as auditorias específicas nas áreas operacionais, administrativas e financeiras, de recursos humanos, dos sistemas de informação e do âmbito do Plano de Gestão de Riscos de Corrupção e Infrações Conexas.
- Acompanhar e apoiar as auditorias conduzidas por entidades externas (INAC, APCER e outras).
- Analisar com os órgãos auditados os resultados observados, as conclusões e as recomendações apresentadas, definindo planos e datas de adoção das recomendações e acompanhar a sua implementação.
- Implementar um sistema de avaliação da qualidade do serviço realizado, com recurso a indicadores de desempenho.

Conselho Estratégico

Missão:

É criado, na dependência directa do Conselho de Administração da Empresa, um órgão consultivo cuja gestão compete ao seu Presidente, sendo a agenda de trabalhos definida pelo Conselho de Administração, ou por proposta do titular do GEPRE (Gabinete de Estratégia, Planeamento e Relações Exteriores).

Enquanto órgão consultivo, o Conselho Estratégico constitui um fórum de discussão, colaboração, cooperação e coordenação na definição, implementação e acompanhamento da estratégia da Empresa, e das suas grandes opções em matéria tecnológica, operacional e de gestão de recursos humanos e financeiros, sendo composto pelo Presidente nomeado pelo Conselho de Administração e pelos titulares das seguintes direcções/Gabinetes: GEPRE, DOPLIS, DOPATL, DSS, DEP, DREL, DAFIN e DACG.

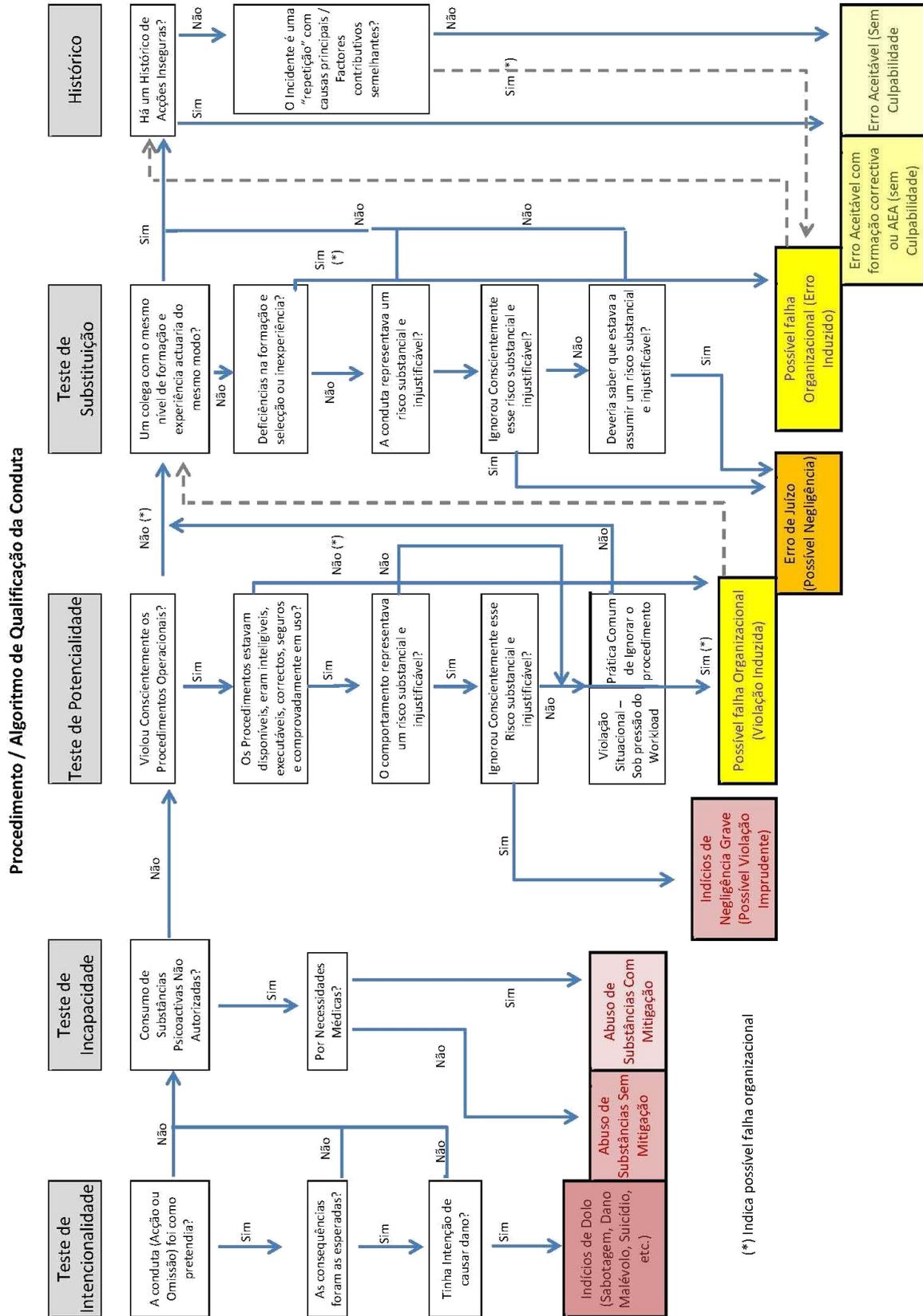
O Conselho Estratégico reunirá sob convocação do Conselho de Administração, do seu Presidente ou por proposta do GEPRE, com divulgação prévia da respectiva agenda.

O Conselho Estratégico reunirá ordinariamente uma vez por trimestre, sob convocação do Presidente do Conselho Estratégico, e extraordinariamente sempre que for considerado necessário e/ou conveniente pelo Conselho de Administração ou pelo GEPRE, enquanto órgão executivo da área estratégica.

As representações no Conselho Estratégico são restritas aos titulares das Direcções e Gabinetes que os integram, não sendo a presença delegável, podendo os Membros do Conselho de Administração participar no todo ou parcialmente sempre que o entenderem, competindo-lhes nesse caso a direcção dos trabalhos. Quando o julgar necessário o Conselho Estratégico poderá reunir em comité alargado com os titulares de todas as Direcções/Gabinetes/Áreas da Empresa.

Compete ao GEPRE, sob a supervisão do Presidente do Conselho Estratégico, elaborar e submeter à aprovação do Conselho de Administração uma proposta de regulamento específico e próprio do Conselho Estratégico.

5.2. ÁRVORE DE DECISÃO DA CULTURA JUSTA UTILIZADO PELA NAV PORTUGAL || JUST CULTURE DECISION TREE APPLIED BY NAV PORTUGAL (AVAILABLE ONLY IN PORTUGUESE)



5.3. COMENTÁRIOS NÃO ADOTADOS OU PARCIALMENTE ADOTADOS || NON-ADOPTED OR PARTIALLY ADOPTED COMMENTS

Nota introdutória:

A investigação de segurança é um processo técnico conduzido com o único objetivo de prevenir acidentes e compreende a recolha e análise de evidências, de forma a determinar as respetivas causas e, quando apropriado, emitir recomendações de segurança.

Em conformidade com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional (Chicago, 1944), o Regulamento (UE) n.º 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de outubro de 2010, e ainda com o n.º 3 do art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 318/99, de 11 de agosto, o processo de investigação de segurança e o correspondente relatório não são conduzidos nem têm como propósito a atribuição de culpas ou de responsabilidades.

De acordo com a secção 16.4 do citado Regulamento (UE) n.º 996/2010 e com as secções 6.3 e 6.4 do Anexo 13 da Convenção sobre Aviação Civil Internacional, o GPIAAF enviou o projeto de relatório final para efeitos de obtenção de comentários relevantes e fundamentados quanto a eventuais erros factuais que o relatório pudesse conter, como fase prévia à aprovação do relatório final. Não são esperadas opiniões, considerações, conclusões ou atribuição de responsabilidades.

Contudo, com vista a assegurar transparência sobre o processo de investigação em relação às partes envolvidas e ao público em geral, igualmente segundo as mencionadas normas e recomendações internacionais ainda que não obrigatórias, a investigação decidiu incluir neste relatório os comentários não adotados ou parcialmente adotados dos interessados.

Não sendo requerida qualquer resposta formal ao conteúdo e formato dos comentários recebidos, são ainda assim, apresentadas, quando relevante, algumas notas para elucidação do leitor quanto à justificação para não aceitação das afirmações feitas pelos interessados.

Preliminary note:

The Safety investigation is a technical process conducted with the sole purpose of accident prevention and comprises the gathering and analysis of evidence, in order to determine the causes and, when appropriate, to issue safety recommendations.

In accordance with Annex 13 to the International Civil Aviation Convention (Chicago, 1944), Regulation (EU) No. 996/2010 from the European Parliament and Council (20th OCT 2010) and article 11, No. 3 of Decree-Law nr. 318/99 (11th AUG 1999), it is not the purpose of any safety investigation process and associated investigation report to apportion blame or liability.

According to section 16.4 of the aforementioned Regulation (EU) 996/2010 and to sections 6.3 and 6.4 of Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation, GPIAAF sent a draft version of the final report seeking comments from the entities involved in the event, expecting their significant and substantiated comments on factual errors that may be contained in the report, as a preceding step for the approval of the final report. No opinions, considerations, conclusions or apportioning of blame were expected.

However, to ensure transparency of the investigation process towards the involved parties and to the general public, also adhering to the aforementioned applicable international regulations, even though not mandatory, the investigation decided to include in this report the comments and positions of the stakeholders.

Even though no formal reply is required on the content and format of the comments received, a few notes are however presented below, when relevant, for clarification of readers as to the justification for non-acceptance of the statements made by the stakeholders.

N.B: Comments have been kept in their original language in order to prevent any possible misrepresentation.

5.4. Comentários da NAV Portugal não adotados ou parcialmente adotados || Non-adopted or partially adopted NAV Portugal comments

Nota prévia da investigação: A NAV Portugal entendeu nos seus comentários dar resposta e posicionar-se sobre as recomendações de segurança emitidas como resultado da investigação, sendo que o momento previsto para tal, conforme o Regulamento (UE) n.º 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, no seu artigo 18 número 1, sobre o acompanhamento das recomendações de segurança, seria posterior à publicação do relatório: “O destinatário de uma recomendação de segurança acusa a receção da carta de transmissão e informa a autoridade responsável pelas investigações de segurança que formulou a recomendação, no prazo de 90 dias a contar da data de receção dessa carta, das medidas tomadas ou em estudo e, se adequado, do tempo necessário para a sua aplicação e, no caso de não ser tomada qualquer medida, da respetiva justificação”.

Atendendo ao formato e tipo de conteúdos apresentados, quando relevante, o GPIAAF apresenta no final dos respetivos textos de comentários algumas notas para elucidação do leitor usando o presente formato e enquadramento de texto.

1 Comentários à Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/002

A recomendação de segurança PT.SIA 2022/002 aborda a proteção de pista e inclui a indicação da necessidade de implementar novas barreiras tecnológicas e de reforçar as barreiras humanas protetivas de incursões de pista.

A presente recomendação de segurança parte de considerações e assunções constantes do Relatório, elaborado pelo GPIAAF, relativo a Investigação de Segurança de Incidente Grave (adiante, abreviadamente, Relatório) que importa esclarecer:

- O primeiro tem a ver com o § 9 da Sinopse, na parte em que afirma «... tendo em cada situação o acidente apenas sido evitado por acasos excecionais».

Ora, como decorre do próprio relatório, existem três níveis de barreiras (combinando as humanas e tecnológicas em cada nível) até que se atinja o quarto nível, a intervenção do acaso. O primeiro nível, o das barreiras ATS (Serviços de Tráfego Aéreo), foi ultrapassada em ambos os incidentes, mas o segundo nível, num caso a deteção pela aeronave, noutra a deteção pela viatura, atuou, pelo que em nenhum dos incidentes se ultrapassou o segundo nível das barreiras impeditivas do acidente.

Até que operasse o dito “acaso excecional” ainda faltava furar o terceiro e último nível de barreiras de proteção. Pelo que a afirmação constante do Relatório é incorreta e, como tal, deve ser extraída do Relatório.

- Dos órgãos de controlo de aeroportos com ‘STOP BARS’ instaladas só LPPR (designador ICAO do Aeroporto Francisco Sá Carneiro, aqui usado para referir os serviços de controlo de tráfego aéreo da Torre e Aproximação do Porto) não recorre a este equipamento para proteger a entrada indevida em pista. LPPT (designador ICAO do aeroporto Humberto Delgado, aqui usado para referir o controlo de tráfego aéreo da Torre e Aproximação de Lisboa) não recorre, em operações normais, às STOP BARS nas posições de line-up (sem prejuízo de utilizar as demais), por dispor de alertas de intrusão de conflito de pista no quadro de progresso de voo eletrónico.

A não utilização das ‘STOP BARS’ em LPPR decorre da consola que opera este sistema de luzes não permitir ativar/inativar um anel de proteção da pista de forma integrada.

Considerando que o equipamento é operado pela NAV P mas pertence à ANA, S.A., em data posterior ao incidente em análise foi solicitado à ANA, S.A. a alteração do sistema de operação das ‘STOP BARS’, por incorporação de um comando que faculte a criação de um anel de proteção da pista.

A implementação desta ferramenta como barreira à incursão de pista em LPPR é um processo em curso.

Nos demais aeroportos, sem ‘STOP BARS’, não há processo de aquisição em curso, sendo que o processo aquisitivo e das obras de instalação das ‘STOP BARS’ será demorado e implicará constrangimentos relevantes na operação dos aeroportos durante o período dos trabalhos.

- A não utilização do RIMCAS (acrónimo de ‘Runway Incursion Monitoring and Collision Avoidance System’) em LPPR é apreciada negativamente no relatório, referindo-se que o mesmo foi inibido pela chefia do órgão de controlo do Porto.

Não ocorreu inibição de uso do RIMCAS visto que esta funcionalidade nunca chegou a entrar em operação, pelo que a sua ‘inibição de uso’ não pode ser considerado um fator contributivo para o incidente, como referido aos parágrafos 3 e 4 de 3.2.2. do Relatório.

A presença do RIMCAS em LPPR decorre de ser uma ferramenta incluída no pacote de um sistema adquirido e em

utilização, o 'DATAFUSION'. No processo de colocação em serviço do RIMCAS constatou-se faltarem condições tecnológicas para implementar o seu funcionamento, sendo que as indicações erradas, em termos de número e localização de alvos na área de manobra do aeroporto, seriam um fator de insegurança e um obstáculo à prestação do serviço de controlo de aeródromo, por gerar uma alarmística não coincidente com a realidade. O funcionamento fidedigno da função RIMCAS depende de uma fonte de vigilância com elevado nível de exatidão em termos de processamento de informação, o que não acontece atualmente em LPPR visto dispor apenas de radar de solo primário (SMR).

As condições de entrada em serviço do RIMCAS em LPPR dependem da colocação em operação da 'multilateration' que se encontra em fase final de implementação.

Quadro em que, na opinião da NAV P, carecem de ser suprimidas do relatório as referências à inibição do RIMCAS e à sua inibição de uso como fator de contributivo para o incidente.

- A recomendação EAPPRI (Plano de Ação Europeu para a Prevenção de Incursões na Pista) respeitante à existência de fita de progresso de voo a sinalizar a entrada de veículos em pista é procedimento padrão em todas as Torres NAV P e, complementarmente, está instituído um procedimento de colocação de sinalética sobre o equipamento VAISALA, com a mesma finalidade. Sem prejuízo da NAV P ter implementados estes dois procedimentos, está a revê-los para reforço de robustez, conforme abaixo se explicitará.

Ações tomadas de reforço das medidas de apoio à memória dos controladores para evitar incurções de pista:

- Implementação em todas as Torres NAV P de procedimento de comunicações regulares (intervalos de tempo dependente do aeroporto, mas não superior a 10 minutos) entre as viaturas e a Torre de controlo para situações de ocupação demorada da pista por veículos;
- Em projeto o desenho de um sistema eletrónico de sinalização de pista ocupada associado ao ecrã de informação VAISALA, que substituirá o atual sistema manual de ocultação de informação meteorológica.

Ações tomadas visando o reforço das medidas tecnológicas para evitar incurções de pista:

- Implementado pela IS18/22/TWRPON, 22-07-08, em LPPD (designador ICAO do aeroporto João Paulo II, aqui usado para designar os serviços de controlo de tráfego aéreo de Ponta Delgada) comunicações regulares (a cada 10m) entre a viatura e a Torre de controlo, para situações de ocupação de pista por veículos durante um período superior a 10m;
- LPPD tem em curso a instalação e teste de equipamentos transponder nos veículos que circulem na área de manobra;
- LPPR tem em fase final de implementação a 'multilateration', o que, após integração com sucesso no DATAFUSION, permitirá a ativação da função RIMCAS;
- Em projeto para implementação em todas as Torres NAV P, o reforço da sinalética de pista ocupada sobre o VAISALA, sinalização luminosa com registo de ativação e inativação.

Recomendação EAPPRI não implementada:

O Relatório refere como fator contributivo para o incidente a falta de implementação da recomendação EAPPRI de 'utilização de frequência aeronáutica única' para a comunicação do controlo de aeródromo com as aeronaves e com os veículos a circular na área de manobra (ver §12, 3.2.2).

Em primeiro lugar importa referir, como é do conhecimento geral no setor, que não existem condições para implementar esta recomendação, seja pela falta de equipamentos nas viaturas, seja por falta de pessoal habilitado para o efeito na utilização desses equipamentos e de frequência aeronáutica única.

Em segundo, é importante dar nota que esta recomendação EAPPRI não tem acolhimento pacífico entre os Prestadores de Serviços de Tráfego Aéreo (ANSP) dos 41 Estados membros do Eurocontrol (41 + 2 observadores que inclui os Estados-Membros da UE), visto a utilização da frequência aeronáutica única (controlo/aeronaves/veículos) potenciar situações não seguras, designadamente, ocupação indevida da frequência, interrupção das comunicações controlo-aeronave, comunicações em momentos indevidos.

As questões relativas à conformidade documental e ao perfil de cumprimento dos procedimentos instituídos são tratadas aos comentários às Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/004 e 005.

A recomendação para a NAV P proceder, no prazo de seis meses, à implementação em todos os órgãos de sistemas fiáveis e independentes da intervenção do controlador de serviço, para deteção e alerta de conflito quando uma pista estiver ocupada, tem prazo impossível, e tem um âmbito excessivo.

Atente-se que nem todas as Torres têm volume de tráfego que reclame a instalação de sistemas tecnológicos tão avançados (independentes da intervenção do controlador de serviço). Estas barreiras tecnológicas independentes da ação humana têm elevados custos de aquisição e instalação, implicando o aumento da base de custos pela prestação do serviço e, conseqüentemente, um significativo incremento das taxas pagas pelas Companhias Aéreas e, em última linha, pelos passageiros (incremento que, se pressupõe, não seria aprovado nem bem recebido pela UE e pelas Companhias Aéreas), a sua instalação exige ainda obras, durante um longo período, na

infraestrutura aeroportuária conducentes a constrangimentos elevados à capacidade aeroportuária, a sua aquisição e instalação depende ainda da articulação com o gestor aeroportuário, por parte dos equipamentos serem da sua esfera de responsabilidade.

Acresce que estes sistemas 'independentes da intervenção do controlador de serviço' ainda não são de instalação generalizada nos aeroportos da UE, pelo que o ambiente nacional não está desalinhado da restante Europa. Independentemente do anteriormente exposto, a aquisição e instalação de sistemas fiáveis e independentes da intervenção do controlador de serviço, para deteção e alerta de conflito quando uma pista estiver ocupada, seria uma ação que desde o início até ao colocar em operação, não considerando quaisquer atrasos nos procedimentos, obras e colocação ao serviço, terá como prazo mínimo previsível e razoável de dois a três anos.

A NAV P entende que tem uma implementação quase plena das recomendações de segurança nacionais e EAPPRI, sem prejuízo, por força dos ensinamentos resultantes da investigação aos eventos do Relatório, irá reforçar, na medida indicada, os recursos tecnológicos e organizacionais, a fim de incrementar em número e eficácia as barreiras à incursão de pista, em conformidade com a recomendação de segurança ora comentada.

No que diz respeito ao § 9 da Sinopse, este foi devidamente clarificado, detalhando "fora do sistema ATM". A deteção das condições precursoras de um acidente, no caso propiciadas pelo ATM, estiveram fora do sistema de controlo de tráfego aéreo. O acaso refere-se, em ambos os eventos, à conjugação de condições esporádicas e fora do âmbito do planeamento dos intervenientes, que levaram a evitar o acidente. No caso do Porto, o FM3 estar "por acaso" voltado para a direção da aeronave, o seu condutor ter "por acaso" identificado uma luz entre tantas outras (fig. 6 do relatório), e "por acaso" ter tido a possibilidade e tempo de retirar o veículo da pista; em LPPD, haver boas condições de visibilidade (variável casual) e a tripulação ter reconhecido um obstáculo em tempo útil (variável casual) de executar uma manobra evasiva.

Relativamente às barreiras tecnológicas de proteção de pista, amplamente debatidas no relatório e absolutamente unânimes nas publicações da especialidade, toma-se boa nota da declaração de intenção da NAV Portugal de avançar com a implementação de uma ferramenta tecnológica independente da ação humana 'multilateration', após integração DATAFUSION e ativação da função RIMCAS, apesar deste não ser exclusivamente dependente da 'multilateration' e poder também operar com um único SMR, que é o caso no Porto. Salienta-se que no Manual do Orgão do Porto, parágrafo S04.03.04 – VIGILÂNCIA NO AERÓDROMO, é referido: "O GSD tem a função RIMCAS inibida, não disponibilizando a representação de tracks com alarmes e alertas RIMCAS". Nas várias interações durante o processo de investigação com a NAV Portugal, foram consecutivamente ultrapassados os prazos declarados para a implementação de tal sistema. Incentiva-se a NAV Portugal a estabelecer um plano firme de implementação de tais ferramentas nos aeroportos nacionais, considerando naturalmente a análise de risco e custo-benefício. Conforme referido no relatório e na própria recomendação, enquanto não estiverem disponíveis os necessários recursos tecnológicos de comprovada eficiência, a NAV Portugal deverá desde já assegurar a implementação das medidas de mitigação que resultem de uma análise de risco que tenha em conta, entre outros aspetos, os fatores humanos envolvidos, logo agindo no sentido de reforçar as barreiras de mitigação do erro humano. Esclarece-se ainda que o aeroporto do Porto dispõe de *stop bars* em funcionamento, cuja operação depende apenas da ação do controlador, ou seja, ligar e desligar consoante os procedimentos e as boas práticas assim o exigirem.

Sobre as comunicações bilaterais em canal único, está claro no relatório que é um caminho a percorrer num futuro próximo e que este deve ser implementado paulatinamente, com o devido acompanhamento. Os requisitos do ADR.OPS.B.029 do REG 139/2014, alíneas (a), (b), (g) e (h) definem os primeiros passos com data de implementação obrigatória em janeiro de 2026 contribuindo para a preparação dos oficiais de operações aeroportuárias. Outros passos se seguirão, levando a uma implementação plena e com o sucesso já demonstrada em vários aeroportos europeus.

2 Comentários à Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/003

A recomendação de segurança PT.SIA 2022/003 é endereçada à necessidade de existir uma "supervisão efetiva dos controladores de serviço".

'Supervisão efetiva' que, nos termos do relatório, se posta como a forma de obter uma 'redundância' humana na prestação dos serviços de controlo de tráfego aéreo, consistente num segundo 'par de olhos' a monitorizar a operação e intervindo se se justificar, comparável à situação semelhante ao ambiente de um cockpit. (ver § 1º do racional à recomendação em apreço e § 9 de 2.2)

Atento o enquadramento esta recomendação implica a apreciação de três questões:

- (i) Possibilidade de monitorização efetiva de uma posição de controlo por outro controlador (controlador executivo a ser monitorizado por outro controlador executivo de outra posição);
- (ii) Qualificação da supervisão do turno como uma função de monitorização das posições de controlo;

(iii) Necessidade de uma continuada ‘supervisão efetiva’ dos controladores de serviço.

(i) Quanto à primeira questão, segundo o relatório, a redundância será alcançada tendo um elemento na execução e outro elemento na monitorização da execução, ou seja, um “par adicional de olhos” (conforme último § do racional desta recomendação).

Ainda segundo o Relatório, em aviação a referida “redundância” é regra. Posição fundamentada no recurso à analogia entre as funções de pilotagem de uma aeronave multipilotos e a prestação de serviços de controlo de tráfego aéreo.

Salvo melhor entendimento, o modo da prestação dos serviços de controlo de tráfego aéreo não encontra paralelo no modo de funcionamento da tripulação de voo de uma aeronave multipiloto.

Numa aeronave multipiloto, o piloto comandante decide em que porções do voo um e outro dos pilotos assume a responsabilidade de pilotar a aeronave enquanto o outro fica com funções de monitorização, ou seja, haverá um ‘Piloto a Voar’ ('Pilot Flying' - PF) e outro piloto nas funções de monitorização (Pilot Monitoring – PM ou, 'Pilot Not Flying' - PNF).

As tarefas do PM são as de monitorizar a gestão do voo e do controlo da aeronave realizadas pelo PF e, complementarmente, executar tarefas de suporte, isto é, para além de monitorizar o PF, cuida das comunicações e realiza a leitura das listas de verificação (vulgo checklist). Ou seja, a principal razão para, em determinadas aeronaves, se exigir a tripulação mínima de dois pilotos é a do PM/PNF realizar a verificação cruzada das ações do PF.

Para o efeito, a aeronave tem duplo comando que faculta aos dois pilotos a mesma informação e acesso aos mesmos equipamentos e comunicações, estando um a voar a aeronave e outro a monitorizar o primeiro.

Nenhuma destas condições se verificam na prestação do controlo de tráfego aéreo em posições de controlo diferentes, sejam ou não posições do mesmo serviço de controlo de tráfego aéreo (Twr-Twr, Twr-App, App-App, etc).

Cada controlador é responsável pelo tráfego aéreo de uma área no solo e/ou bloco de espaço aéreo, recebendo e passando o tráfego de/para posições adjacentes (no mesmo ou em diferente órgão e/ou sala de controlo) por transferência da responsabilidade para si ou para outro controlador. Mais, ainda que possa haver a possibilidade de duplicar apresentações radar em mais do que uma posição (conforme consta do Relatório, parte final do § 3 de 1.17.2), cada controlador configura a sua apresentação radar para a prestação do serviço na sua área de responsabilidade, limitando a cobertura radar e a utilização das ferramentas ao que entende ser necessário e mais adequado para o seu desempenho, ou seja, para gerir o tráfego aéreo sob sua responsabilidade. Realça-se que é regra de ouro (técnica e legal) na prestação de serviços de tráfego aéreo que as áreas de responsabilidade não se sobreponham, uma área um órgão/posição de controlo responsável (regra legal e técnica temos que em caso algum há dois controladores com responsabilidade pela mesma área).

Razão pela qual quando se opta pela unificação de posições torre-aproximação, ou área-aproximação, o serviço é prestado numa única posição de trabalho pelo controlador responsável, numa frequência única para todo o tráfego envolvido, com tráfego reduzido, de baixa complexidade e sem degradação das condições de prestação. Este perfil de operação reúne as condições regulamentares de segurança e não ofende quaisquer recomendações e/ou boas práticas. Note-se que não existe regra internacional ou nacional que imponha o estabelecimento de um serviço autónomo de aproximação, podendo o tráfego ser transferido do controlo de área diretamente para o controlo de aeródromo e vice-versa, conforme se trate de chegadas ou partidas, corresponsivamente, o que, também por esta via, evidencia a possibilidade da prestação segura do par de serviços controlo de área e aproximação ou do par controlo de aeródromo e aproximação.

No concreto, e quanto ao objeto do relatório, ao invés do que é referido no relatório (§1, 3.2.2), a unificação de posições não foi causa contributiva para a ocorrência de incidente grave. Temos num caso todos os movimentos na posição de torre (aeronave e veículo) e noutra as aeronaves na aproximação e uma viatura no aeródromo, contextos em que a unificação de posições é irrelevante.

Regressando à apreciação do que é entendido por monitorização efetiva da prestação de um controlador na posição por outro controlador noutra posição, terá de se ter ainda em conta que as comunicações das diferentes posições se realizam em diferentes frequências, não havendo escuta recíproca e, em muitos casos, nem a possibilidade de ter “escuta ambiente”, por se trabalhar com ‘headsets’.

Assim, na prestação dos serviços de controlo de tráfego aéreo a regra é a do funcionamento autónomo de cada controlador na sua posição de controlo, sem que seja realizada a monitorização da atividade de um controlador numa posição de controlo por outro controlador de outra posição. Usando a terminologia das tripulações de voo, num órgão de controlo há um (ou mais do que um) PF mas não há um PM.

(ii) Em segundo lugar, considerando agora a monitorização do par supervisor/controlador na posição, será que há uma alteração do exposto, facultando a equiparação da função da dupla controlador e supervisor à do PF/PM.

Tal qual consta de 1.17.2.3 do Relatório que transcrevem documentação da NAV P, o supervisor durante o seu

turno de serviço tem, para além de outras funções, que efetuar a supervisão global dos serviços de controlo prestados, ou seja, a supervisão simultânea de todas as posições abertas (em funcionamento) na sala de controlo. Função de supervisão que não pode ser comparada com a monitorização do desempenho singular de outro profissional, porquanto coenvolve a vigilância sobre o desempenho dos controladores das diversas posições na execução das respetivas tarefas, bem assim as funções próprias/exclusivas do supervisor.

A função de vigilância do supervisor que engloba a tomada de medidas para a condução segura das operações é, de todo, diferente de monitorizar as concretas e específicas ações dos controladores nas posições (cf. Al. e), n.º 4.1, IS002/TRALIS/2022).

A monitorização pelo supervisor (ao estilo PF/PM ou, dito de outra forma, como segundo par de olhos) da concreta atividade dos controladores na posição mostra-se humanamente impossível e tecnicamente inviável. Atente-se que o supervisor tem uma posição de trabalho diferente da posição dos controladores executivos, comunica por outros canais, não tem escuta ambiente de todos os contatos e não acompanha em permanência, nem por regra, a execução da concreta atividade do(s) controladores executivos.

Mais, o 'par adicional de olhos' não é regra geral na aviação. Atente-se que há aeronaves que não são multipiloto, atente-se ainda que nas aeronaves multipiloto, em voos longos (que não reclamem tripulante de reforço), é permitido o descanso na cadeira (control rest procedure), tempo durante o qual o PF fica sem PM. Mais, em qualquer voo de uma aeronave multipiloto, se um dos pilotos necessitar de sair (ainda que só pelo tempo estritamente necessário) do cockpit, o PF fica sem PM (a chamada de um elemento da tripulação de cabine ao cockpit nesse período não tem a ver com questões de segurança operacional mas, diferentemente, com segurança contra atos ilícitos). Pelo que temos inúmeras situações em que se realizam operações de voo com e sem monitorização do piloto a voar (PF), seja em todo o voo ou só em parcelas deste. Anote-se que as operações de voo fazem uma utilização comum do espaço aéreo, pelo que diferenciar entre a dimensão da aeronave e, ou o tipo de aeronave para justificar a necessidade/desnecessidade de monitorização de um piloto por outro, é erróneo. O que leva à admissão de pilotagem não monitorizada por outro par é o contexto, a impossibilidade física (da aeronave) e a questão económica (custos do duplo comando e da tripulação de voo plural) afastam a exigência da monitorização absoluta. Atendendo a este aspeto, nada de mais errado seria fazer um paralelo entre parte de uma regra (pilotagem monitorizada) para reclamar o mesmo padrão em toda a atividade de controlo de tráfego aéreo.

Voltando à prestação dos serviços de controlo de tráfego aéreo, não se vislumbra qual seja a norma regulamentar, nem o fundamento efetivo para o incremento da segurança operacional que reclame o que no relatório é entendido como supervisão efetiva (presença redundante em monitorização) ou, dito de outra forma, uma presença plural na sala de controlo quando as condições da prestação dos serviços de controlo e o tráfego, pelo número ou complexidade, não impliquem essa necessidade.

Assim, o número de posições abertas terá sempre, na NAV P e nos outros ANSP da EU, uma relação direta com o volume de tráfego e as condições da prestação dos serviços de tráfego aéreo (STA) e da operação aérea.

Sem prejuízo do que precede, visando o continuado incremento da segurança operacional, a NAV P irá incluir no seu Manual de Serviços de Tráfego Aéreo (doravante MSTa) a tabela abaixo, que determinará, de acordo com os movimentos e/ou períodos a prestação do serviço de Torre e Aproximação por controlador único ou por mais de um controlador. Esta tabela estabelece, a nível central, o número máximo (em somatório) de movimentos por período temporal (20 minutos), a partir do qual a torre de controlo tem de abrir uma segunda posição de controlo (passando a uma situação de pluralidade de posições, cada uma provida com um controlador). A obrigação de abertura de uma segunda posição decorrente da situação não ser de operações normais, ocorrerá segundo os critérios determinados no manual do órgão atentas as especificidades do local da prestação dos STA, contextos em que será reduzido o número de movimentos admissíveis em posição única (constantes da tabela abaixo) ou em que a posição única deixa de ser permitida.

TABELA I - ABERTURA DE POSIÇÃO DE CONTROLO

Órgão ATC	Nº CWP	Funções	RWY	A/C por cada 20 minutos *
TWRPOR	1	TWR+APP	17	6
			35	6
TWRFAR	1	TWR+APP	10	6
			28	6
TWRFUN	1	TWR+APP	05	6
			23	6
TWRPON	1	TWR+APP	12	6
			30	6
TWRHOR	1	TWR+APP	10	6
			28	6
TWRFLO	1	TWR+APP	18	6
			36	6

* Somatório de movimentos, efetivos mais previstos, por cada período de 20 minutos, no solo ou em voo dentro da área de responsabilidade do controlador de tráfego aéreo, contados do início do primeiro, segundo e terceiro terço da hora.

Os valores de capacidade definidos para cada órgão (Global, Arrival e TMA), mantêm-se válidos, aplicando-se o valor que for mais restritivo.

Critérios para alteração dos valores estabelecidos:

Sempre que se verifique alguma das situações descritas abaixo, deverá o Supervisor de cada órgão ATC, considerando o impacto nas operações, ajustar o valor referido na tabela para um valor inferior, consoante com uma operação ATM segura e eficiente.

- Complexidade de tráfego avaliada por critérios locais, tais como, dificuldade de resposta nos diferentes canais de comunicações, ocupação excessiva de frequência aeronáutica, dificuldade no processamento de informação proveniente dos diferentes sistemas (ATM/METEO/AFTN ou outros);
- Condições meteorológicas;
- Restrições de espaço aéreo;
- Restrições de layout do aeródromo;
- Trabalhos de manutenção nos equipamentos ATS;
- Trabalhos de manutenção na área de manobra que condicionem o movimento das aeronaves ou aumentem o a carga de trabalho.

A NAV P já está a realizar um levantamento exaustivo da sua documentação (central e local) para codificar e aclarar as regras de abertura de posições nos seus órgãos de controlo de aeródromo. Para o efeito estimamos ter toda a documentação revista em 10 meses.

(iii) A referida necessidade de uma 'supervisão efetiva' continuada dos controladores de serviço nos diversos órgãos de controlo da NAV P, suscita um comentário e uma nota remissiva.

Não se encontra nenhuma norma (internacional, da União Europeia ou nacional) que imponha a 'supervisão efetiva', entendida como a presença permanente de um supervisor junto com um ou mais controladores a trabalhar, cor respetivamente, numa ou mais posições de controlo. Sem prejuízo, entendemos e promovemos que a presença plural, independentemente de não ser (nem efetivamente poder ser) para monitorização recíproca, é conveniente e que incrementa a segurança operacional, em particular numa situação de incapacitação do controlador. Razão pela qual, se acolhe a recomendação do Relatório, no sentido de que a operação com controlador único seja realizada no mínimo, com tráfego diminuto e num cenário sem degradações relevantes.

A unificação de posições de controlo resulta das condições da operação (volume de tráfego e condições da prestação dos serviços e da operação aérea) e será realizada segundo os critérios acima indicados e nos casos incluídos na tabela abaixo.

TABELA II - SITUAÇÕES DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO COM CTA ÚNICO NA NAV P

Órgão ATC	Funções	Nº CTA por Turno			Notas
		Manhã	Tarde	Noite	
		TWRSAN	TWR	1	
TWRPON	TWR+APP	*	*	1	1 CTA por turno
TWRFLO	TWR	1	1	0	1 CTA por turno
TWRFAR	TWR+APP	*	*	1	1 CTA das 00.00h às 06.00h, período de encerramento do aeroporto, para assistência em caso de emergências
Outros órgãos ATC	TWR ou TWR+APP	*	*	*	-----

* Operação com pelo menos 2 CTA salvo nos casos previstos na tabela 1. A tabela 1 não afasta as restrições de capacidade nem o disposto para as contingências locais previstas no Manual do Órgão.

Finalmente, os eventos de segurança tratados no relatório resultaram numa deficiente 'perceção situacional', por falta de verificação visual da pista e do completo cumprimento dos procedimentos de deteção de pista ocupada, em nenhum deles estando em causa o volume ou a complexidade do tráfego ou a degradação das condições da prestação do serviço ou da operação de voo.

Assim acolhe-se a recomendação na parte referente à revisão dos manuais e procedimentos, uniformizando e especificando os critérios de abertura de posição e de admissibilidade de operação em posição unificada, no mais, ou seja, no que é referido por supervisão efetiva, entende-se que do Relatório devem ser expurgadas as considerações relativas à redundância humana, ao par adicional de olhos, à monitorização equivalente à realizada em aeronaves multipilotos, função insuscetível de ser realizada no âmbito da prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo.

Conforme exposto no relatório e mencionado nos vários documentos internos da NAV Portugal, a aplicação do importante conceito TRM (*Team Resource Management*) ou alerta por pares, termo conhecido entre os prestadores de serviço de navegação aérea (nota 4 de rodapé do relatório com ampla referência bibliográfica), é um conceito basilar na gestão do risco das operações de controlo de tráfego aéreo, que *per se* contradiz a exposição acima. Esta ferramenta é exaustivamente referida nos manuais do sistema de gestão de segurança da NAV Portugal recorrendo a boas práticas da indústria, detalhado como uma barreira de auxílio e mitigação da presença de tráfego ou pessoas (autorizadas ou não autorizadas) nas zonas protegidas das pistas. Embora seja possível apresentar, por duplicação de posições, toda a informação a um segundo controlador e/ou supervisor, a génese da discussão em 2.2 do relatório está precisamente na possibilidade de entreajuda dos elementos da equipa de CTAs, não como método de avaliação ou duplicação de funções, mas como uma forma de monitorização com resultados na mitigação de falhas de um sistema totalmente dependente da ação de um só ser humano passível de falhas. O paralelismo com o *cockpit* reforça a necessidade de aumento de consciência situacional fazendo uso das ferramentas CRM, sem relação com as funções de cada elemento. O que une a equipa é o objetivo, a segurança operacional, não a função independente de cada elemento, sejam estas desempenhadas no *cockpit* ou na torre de controlo.

Relativamente ao levantamento das necessidades de atualização da documentação, subentende-se pelos comentários que a NAV Portugal, que solicita 10 meses para alterar os procedimentos, sendo assim concedidos 12 meses como novo prazo para a recomendação de segurança, por coerência processual no seguimento das recomendações, alteração refletida no relatório final.

3 Comentários à Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/004

A recomendação de segurança PT.SIA 2022/004 aborda a questão relativa aos procedimentos de Gestão Tática do Supervisor, considerando o Relatório que a gestão local tática deve funcionar para incrementar a dotação aprovada, por necessidade crescente, ou para substituição de impedidos.

Não parece à NAV P existir fundamento para recomendar a revisão dos procedimentos relativos às responsabilidades de gestão tática operacional dos Supervisores, por forma a assegurar que o número de efetivos

para cada turno não seja inferior ao atribuído e aprovado, visto que a regulamentação atual afirma o que a recomendação pretende e é, por efeito, adequada e responde a todas as preocupações manifestadas neste Relatório.

Outro tanto não se poderá dizer da constatação da investigação, ou seja, casos de deficiente cumprimento dos procedimentos instituídos.

Sem prejuízo, da suficiência da regulamentação, entende a NAV P que pode melhorar e complementar a redação dos seus procedimentos, clarificando o cumprimento devido.

Assim, é retirada a faculdade do supervisor dispensar (em qualquer momento, inicial, intermédio e final) os controladores designados para determinado turno (incluindo os designados em reforço da dotação normal), independentemente das condições concretas evidenciarem existir um excesso de pessoal escalado. Assim, a ação tomada foi a de alterar todos os documentos NAV P de nível central e local que conferiam ao Supervisor a faculdade de dispensar os controladores do turno.

Complementarmente à alteração dos documentos NAV P, visando obstar a um deficiente cumprimento dos procedimentos instituídos, serão realizadas reuniões/formações a nível central e local, divulgando a alteração, esclarecendo a sua implementação e sensibilizando para a obrigação de cumprimento pelos controladores e pela obrigação do supervisor de exigir e verificar o cumprimento dos turnos como escalado.

Por outro lado, a gestão local tática, parafraseando o Relatório, consistente no «*processo de alocação de recursos, tendo em vista as variáveis que envolvam essa mesma gestão, como sejam a demanda do tráfego, a sua complexidade, restrições meteorológicas, etc.*», continuará a ser «*normalmente do Supervisor de turno que deve acompanhar a situação e adequar o cenário operacional aos requisitos do tráfego*» (§§ 4 e 5 do racional à recomendação 004, em 4.2 do Relatório).

A principal função da gestão tática é a de adjudicar os efetivos necessários à operação, de acordo com as condições da mesma e os tempos de serviço e descanso regulamentares.

O Supervisor na gestão tática que lhe está cometida terá de considerar que durante um mesmo turno a necessidade de posições abertas e de controladores presentes na sala de controlo variará. Atente-se que a dotação não varia ao longo da duração do turno que atravessa momentos de maior e menor intensidade e/ou complexidade de tráfego o que, como refere o Relatório (§ 4 do racional), fará variar o número de controladores necessários para a prestação do controlo de aeródromo e controlo de aproximação.

Procurando responder com efetividade à recomendação do Relatório, a NAV P, ao nível central, vai estabelecer, para os órgãos de controlo com posições de controlo de torre e de aproximação, critérios quantitativos e qualitativos que impõem a abertura de outra posição de controlo, conforme tabela junta em comentário à recomendação de segurança 003.

Ação tomada: Aprovada pela NAV P a exclusão da faculdade do Supervisor dispensar pessoal do seu turno. A implementação da regra só pende de alteração material dos devidos documentos, retirando todas as menções à dispensa do pessoal do turno pelo Supervisor.

A investigação toma boa nota das intenções de alteração dos documentos internos por forma a garantir que o processo de decisão e respetiva análise de risco não fique centrado nos operacionais, parte interessada na gestão das dotações dos diversos órgãos. No entanto, tal não invalida a emissão da recomendação de segurança, uma vez que o seu fecho implica a apresentação de evidências de efetiva implementação em conformidade com o processo previsto no Regulamento (UE) 996/2010 e práticas recomendadas da ICAO.

4 Comentários à Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/005

A Recomendação de Segurança 005 indica que a NAV P deve reavaliar a «*função de monitorização de conformidade tornando-a robusta e independente e efetiva*», bem assim, recomenda a revisão do SMS (Sistema de Gestão de Segurança) «*por forma a garantir que os processos implementados em todos os órgãos estão em conformidade com os requisitos da PART-ATS*».

I. Quanto à função de monitorização de conformidade:

No seguimento da Recomendação, a NAV P, após ponderada análise, apesar de não ser regulamentarmente obrigatório, decidiu proceder à separação da gestão de segurança da gestão de conformidade, por entender que daí poderá advir uma mais-valia para a segurança operacional e para a prestação dos serviços de tráfego aéreo. Em conclusão, a NAV P vai proceder à reestruturação orgânica necessária para autonomizar a gestão de conformidade operacional, ficando o gestor de conformidade a reportar diretamente ao administrador responsável.

II. Quanto à revisão do SMS (Sistema de Gestão de Segurança).

No respeitante aos requisitos regulamentares do SMS, temos de considerar dois momentos, o do sistema implementado e o da sua observância. Ao nível da observância identificaram-se algumas fragilidades que,

inclusive, foram abordadas a propósito do comentário às demais recomendações de segurança do relatório. Ao nível do sistema aprovado está o mesmo conforme e é adequado ao regulado pela União Europeia, dito de outra forma, há conformidade do SMS da NAV P com os requisitos da PART-ATS. Como comprovado pelas múltiplas avaliações, feitas pelas competentes instâncias europeias, o SMS da NAV P recebeu sempre cotação muito positiva, posicionando-se entre as mais elevadas dos ANSP europeus. Conforme documentado, listam-se, por ano, as avaliações das diferentes organizações da aviação civil e as notações conferidas:

2017 – EUROCONTROL CANSO - 65 %

2018 – EUROCONTROL CANSO, 69.68 %

2019 - EUROCONTROL CANSO: entre 70-78%, Grupo C

(Nota: Em 2019 o método de avaliação foi alterado, passando a classificação a ser apresentada em intervalo de percentagem e os ANSP distribuídos por grupos, correspondendo o Grupo C aos prestadores de serviços de tráfego aéreo mais bem cotados)

2020 - EUROCONTROL CANSO: entre 70-79%, Grupo C

2020 – EASA (Agência da União Europeia para a Segurança da Aviação): 98%

2021 - EUROCONTROL CANSO: entre 70-78%, Grupo C 2021- PRB (Órgão de Análise do Desempenho da Comissão Europeia): 99%

Mais, a questão do SMS impõe ainda comentar os pressupostos da recomendação, ou seja, a apreciação de partes do relatório que a justificariam. Veja-se cada um dos pontos com relevo:

- Quanto aos registos das posições de controlo a NAV P reconhece que o procedimento anteriormente instituído nalguns órgãos de controlo não era robusto, no que respeita à determinação dos elementos registados. No presente todas as Torres NAV P têm implementado um procedimento e sistema com o mesmo nível de segurança do procedimento existente na Torre de Lisboa, pelo que a questão se encontra ultrapassada.

Acresce que se discorda da redação e conteúdo de várias partes do relatório. Atente-se:

- É infundada a afirmação de que o ‘sistema de registo das posições’ *«foi configurado para permitir tal prática»* (§17 de 2.2). O sistema instituído merece reparo pela sua antiguidade, pela sua falta de robustez, mas não foi criado, e não se pode aceitar a afirmação, *«... para permitir tal prática»*.

Durante décadas, em todos os órgãos de controlo de tráfego aéreo (do mundo), o registo de posições foi e, nalguns casos, ainda é manual por inscrição numa folha. Subsequentemente, vem-se evoluindo para registos informáticos com ou sem diferenciação dos níveis de autorização no acesso aos dados a registar e registados.

A NAV P tem instituídos diferentes sistemas de registo e reconhece-se que há necessidade de instituir em toda a NAV P um sistema informático que registe o momento da entrada e saída da posição e limite o acesso aos dados registados. Onde, a NAV P tem em curso a implementação de sistema equiparado ao existente na Torre de Lisboa nas demais Torres. Sistema este que, aliás, merece avaliação positiva no Relatório.

Nada no relatório evidencia, nem efetivamente se constata, que os sistemas instituídos e em uso foram configurados para permitir o preenchimento incorreto dos tempos de trabalho e descanso. Assim, entendemos que o trecho em apreço, *«foi configurado para permitir tal prática»*, deve ser alterado, sendo retirada a expressão *«foi configurado para»*.

- A mudança dos sistemas de algumas das Torres para um sistema mais evoluído e robusto, decorre, como já se afirmou, de se reconhecer a necessidade dos dados inscritos e o momento da inscrição serem absolutamente fidedignos. Não obstante não se aceita a afirmação de que: *«Esta prática pressupõe a ... aceitação pela organização, anotada e aprovada nos seus procedimentos internos»*.

Realça-se que não existe nenhum documento NAV P que acolha uma prática de registo incorreto nas folhas de posição. A verificação de um défice de fiscalização não pode conduzir à conclusão de que os procedimentos NAV P recebem, anotam e aprovam a alteração de registos, quais sejam, pelo que a referida frase deve ser expurgada.

Caso a alegada anuência da organização venha na sequência da referência à ‘dispensa’ pelo supervisor de pessoal escalado para o turno, atenda-se a que, como consta expressamente do procedimento NAV P, a dispensa, em caso algum, poderia importar na redução do pessoal necessário e, independentemente das considerações que atrás se fizeram sobre a exclusão absoluta da faculdade de ‘dispensa’, esta foi configurada como uma ferramenta de gestão tática dos turnos quando o excesso de pessoal fosse evidente. Dispensa essa que, quando ocorresse, teria rebate no registo local e central. Outro entendimento é interpretar o procedimento além do que se encontra na sua letra e no seu âmbito, daí retirando uma conclusão inexata, imprecisa e indevida.

Visando clarificar o procedimento instituído, a NAV P retira a palavra dispensa dos seus procedimentos (a

nível central e local), não facultando uma interpretação e aplicação indevida das prerrogativas de gestão tática do turno a qualquer dos envolvidos (chefias, supervisores e controladores).

Assim, afirma-se que a NAV P não tinha nem tem nos seus procedimentos internos aprovada a prática constatada, nem se revê ou aceita a conclusão da investigação, pelo que solicita a eliminação da referência à «*aceitação pela organização, anotada e aprovada nos seus procedimentos internos*»

- Esta clarificação da redação dos procedimentos e a implementação de um novo sistema de registo das posições, afasta as questões suscitadas de ‘cultura de silo’ e de falta de controlo efetivo sobre o ‘não cumprimento dos períodos máximos de serviço’.
- Quanto à cultura justa, a NAV P não se revê na referência respeitante a “*Desvios significativos, tanto a nível local como central na aplicação da política de Cultura Justa da NAV Portugal*”.

Cabe lembrar que a NAV P foi das primeiras organizações nacionais a aprovar uma política e procedimentos de cultura justa com todos os requisitos do Regulamento (UE) 376/2014, do Parlamento Europeu e do Conselho e, ademais, tem os sistemas de reporte de ocorrências de segurança implementados em data anterior ao próprio regulamento da União.

O procedimento cultura justa da NAV P já foi utilizado por mais de uma vez, de forma que não mereceu reparo de nenhum dos interessados, incluindo das associações profissionais. Não há registo de qualquer profissional ter sido prejudicado por factos que tenha reportado de acordo com os sistemas constantes do artigo 4º e 5º do referido Regulamento Europeu.

Quanto à sanção disciplinar aplicada a um controlador envolvido no incidente investigado, clarifica-se que o relatório acolheu dados inexatos e que não os verificou adequadamente, devendo, consequentemente, excluí-los do Relatório.

Note-se que só houve um processo disciplinar e não processos disciplinares como consta do Relatório (§12, em 2.4). O processo disciplinar respeitou por inteiro o disposto ao art. 16, n.º 9, do Regulamento (UE) 376/2014, ou seja, o controlador foi sancionado com fundamento diferente e independente das «...informações comunicadas pelo autor da comunicação».

É, pois, incorreta e deve ser eliminada do Relatório, pelo menos, a parte a seguir sublinhada «...*, em julho de 2021, a NAV Portugal instaurou um processo disciplinar contra o controlador 1 por este ter abandonado o cargo de Supervisor. Como resultado, foi destituído da sua antiguidade e suspenso por cinco dias sem pagamento*» (§ 13, em 1.17.43).

Primeiro, o controlador não foi destituído da sua antiguidade, visto que a antiguidade é cronológica e não pode ser eliminada ou alterada pela entidade patronal. Segundo, a perda da qualificação de supervisor resultou de pedido expresso do controlador, sem que a NAV P tenha feito qualquer diligência, direta ou indireta, para conduzir a tal decisão individual. Tanto quanto a NAV P conhece o pedido de abandono das funções de supervisor decorreu de uma avaliação pessoal e autónoma do controlador envolvido.

Assim, deixa-se claro que o processo disciplinar nada teve a ver com a ocorrência investigada e que a participação nesta não foi causa, nem motivo de prejuízo (disciplinar ou qualquer outro de carácter profissional) para o controlador envolvido. Realça-se que a associação sindical a quem foi comunicada a proposta de decisão disciplinar não se opôs a que o controlador fosse sancionado, pugnano somente por sanção mais leve que a proposta e, subsequentemente, aplicada.

Contexto em que também devem ser eliminados os trechos compreendidos entre «*A realidade das evidências, ...*» e «*... empresa*» (§§ 12 a 15, em 1.17.43) e, a seguir, «*A forma como este caso foi conduzido, é um exemplo de desvio da política escrita de cultura justa, sendo fator de desmotivação para que outros controladores e demais trabalhadores com funções ligadas à segurança operacional levantem a mão e expressem as suas preocupações, além do mínimo necessário e flagrante*» (§ 18, em 1.17.4.3).

Contexto em que:

- Relatório refere processos disciplinares, tendo só existido um e sem relação com a ocorrência em si de segurança.
- A investigação verificou a existência dos sistemas de reporte da NAV P, da disponibilização de acessos individuais (através de login e senha pessoal), não controlados e desidentificados aos sistemas de reporte, das plurais e constantes respostas da DSS em termos de análise, acompanhamento e ações cultura justa e de segurança na empresa.
- Não há controlo nem sugestão para não reportar, nem para reportar de forma indevida (dizer o mínimo), pelo contrário, há retorno, individual e geral, do comunicado, há informação e formação sobre a função e proteção do reporte, estando claro que só os factos incluídos no reporte é que não podem ser usados para prejudicar o autor do reporte e os demais envolvidos. Tudo isto está documentado e foi/é acedido pelo GPIAAF a todo e a qualquer momento. A investigação teve e tem a oportunidade de aferir estes

factos, seja através dos reportes que recebe da NAV P, seja através da investigação realizada.

- o Quanto à substituição do chefe da torre do Porto, foi uma ação de gestão não punitiva e não prejudicial para o titular cessante, antes se integrou na necessidade de mudança decorrente do contexto respeitante ao exercício da função não relativo à ocorrência de segurança. Assim, não se compreende a inclusão de tal decisão no quadro da violação da política e procedimento cultura justa da empresa e, decorrentemente, entende-se ser de eliminar o parágrafo 16 de 1.17.4.3 do Relatório.

Donde, a recomendação é acolhida pela NAV P na parte relativa à necessidade de melhoria da gestão da conformidade, autonomizando-a na dependência direta do administrador responsável, o demais, incluindo a exposição de motivos conducente ao restante da recomendação, pugna-se pela sua alteração em conformidade com o comentado.

Os parágrafos §17 e §20 do capítulo 2.2 foram clarificados no sentido de “a configuração permitia” e “falta de verificação e controlo dos registos de posição pela organização” respetivamente, a fim de evitar quaisquer equívocos quanto à intenção da investigação na afirmação em apreço.

A investigação toma boa nota relativamente às intenções de reformulação da função de monitorização de conformidade e clarificação dos procedimentos de gestão dos turnos.

Conforme referido nos parágrafos de 1.17.2.5 do relatório, a manipulação (intervenção manual) dos registos de presença, ferramenta indicada pela NAV Portugal como única fonte de gestão de recursos para dar cumprimento aos normativos aplicáveis, tem implicação direta no cumprimento dos tempos de descanso e períodos máximos de serviço, contrariando a política de gestão de fadiga da NAV Portugal detalhada em 1.17.4.4. Tal facto não pode ainda ser desconexo da unificação de posições e com apenas um elemento presente no órgão, elevando o risco a níveis inaceitáveis, mesmo considerando um cenário pandémico também debatido no relatório.

No que respeita às considerações feitas sobre “cultura justa”, a literatura de referência nesta matéria deixa bem claro que “cultura justa”, enquanto um dos pilares que suportam a cultura de segurança de uma organização, não significa cultura de impunidade, nem a investigação pretende sugerir o contrário. No entanto, a mesma literatura de referência também deixa claro que numa adequada cultura justa não deve haver lugar à aplicação de sanções disciplinares sem serem efetuados os devidos testes de substituição ou sem considerar os fatores organizacionais que sejam identificados como estando envolvidos no evento, nomeadamente por terem condicionado padrões comportamentais. Os resultados da aplicação da cultura justa servem também para a organização identificar oportunidades de melhoria nos seus processos, identificando problemas sistémicos na organização, o que fará naturalmente desencadear ações de mitigação estruturantes. A investigação não identificou e os factos assim o demonstram (repetição do evento em LPPD), terem sido tomadas ações de fundo na organização, seja com origem e sugestão de resultados na aplicação da cultura justa, seja pelo recurso às ferramentas/procedimentos de gestão de segurança em vigor na organização. Como patente no relatório, a investigação constatou um conjunto de procedimentos escritos sem qualquer implementação prática observada, justificando a manutenção dos termos da Recomendação de Segurança. Sublinha-se o extenso e relevante trabalho da EUROCONTROL neste tema (<https://www.skybrary.aero/enhancing-safety/safety-culture>, que plenamente suporta o racional da análise feita pela investigação em relação à implementação efetiva dos conceitos em vigor na NAV Portugal.

Independentemente da divergência das opiniões expressas nos comentários da NAV Portugal acima, contrárias ao racional do relatório, será consensual que a aplicação de medidas disciplinares ou de gestão afetando negativamente os trabalhadores, sem consideração e ação sobre o ambiente organizacional que configurou os seus atos e resultados, cria condições não favoráveis ao livre e amplo reporte de ocorrências pelo universo dos operacionais, prejudicando assim a cultura de *safety*.

5 Comentários à Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/006 “Sala de Controlo Estéril”

A recomendação de segurança PT.SIA 2022/006 remete para a implementação do ‘conceito de sala de controlo estéril’ indicando os parâmetros das ações de ‘esterilização’ a realizar.

A NAV P desde há muito que tem regras em vigor relativas ao conceito de sala estéril, designadamente a proibição de entrada e de permanência de pessoal que não esteja de serviço e estranho ao serviço nas salas de controlo, bem assim a proibição de utilização de equipamentos eletrónicos de uso pessoal nas salas de controlo.

Mais, no presente já não existem equipamentos NAV P suscetíveis de afetar a concentração dos controladores nas salas de controlo e, complementarmente, em incremento do nível de aplicação da ‘sala estéril’, foi aprovada a proibição de entrada de todos os equipamentos eletrónicos do pessoal de serviço ou de quem pretenda aceder às salas de controlo. Em síntese, a NAV P reforçou as regras existentes com a aprovação da exclusão de todos os equipamentos individuais e de todos os equipamentos não operacionais que não supram uma necessidade básica do pessoal de serviço das salas de controlo.

Quanto à desconcentração possível emergente de conversas ou atividades estranhas ao serviço, a NAV P, em

cumprimento da norma ATS.OR.460, do Regulamento de Execução (UE) 2017/373 da Comissão, respeitante à comunicação de fundo e gravação do ambiente sonoro das salas de controlo, está em processo de instalação de dispositivos de gravação da comunicação de fundo e do ambiente sonoro das salas dos serviços de controlo de tráfego aéreo, com registo cativo por, pelo menos, as últimas 24 horas de operação, conforme plano e prazo submetido e aprovado pela ANAC, com entrada prevista para a globalidade da NAV P no segundo semestre de 2023.

Procedimentos e decisões que cumprem em absoluto o EAPPRI 3.0, ao Anexo E, sua al. a), que indica como boa prática a implementação da sala de controlo estéril, sem que defina os seus termos, sugerindo a eliminação de contextos, equipamentos e situações que possam conduzir à diminuição da atenção do controlador.

Mais, procurando criar condições de fácil cumprimento dos procedimentos de 'sala estéril', a NAV P tem em curso o projeto de determinação de locais próximos das entradas das salas de controlo adequados à instalação e subsequente execução de cacifos (com a faculdade de serem fechados pelo utilizador) para depósito dos dispositivos individuais de todos os que vão aceder a essas áreas. Junto aos cacifos e no exterior do acesso às salas de controlo está colocada sinalética indicativa, corresponsivamente, da sua função e dos equipamentos não admitidos.

Com efeito, acolhe-se a recomendação na perspetiva em que a mesma levou à decisão de incrementar o nível de implementação de sala de controlo estéril.

A investigação toma boa nota da intenção da NAV Portugal em acolher a Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/006.

A NAV Portugal fez ainda acompanhar os seus comentários de diversas declarações (resultados de autoavaliações CANSO 2017 a 2021 e métricas de desempenho), as quais não alteram os factos expostos no relatório.

5.5. Comentários da ANA, Aeroportos de Portugal (LPPR) não adotados ou parcialmente adotados || Non-adopted or partially adopted ANA, Aeroportos de Portugal (LPPR) comments

#	Página	Texto Original	Comentário e/ou texto alternativo	Comentários e posição GPIAAF
1	24	(O OPA) Não recebeu qualquer formação formal sobre a utilização e seleção de frequências no rádio instalado nas viaturas Follow-me do aeroporto do Porto.	Os Oficiais de Operações Aeroportuárias estão devidamente formados nos sistemas usados em comunicações bilaterais (escuta e comunicação). O rádio rádio-scanner, apenas é utilizado em modo de escuta e como ferramenta para reforço da consciência situacional.	Não Adotado: Não há evidência de que os OPAs tenham recebido formação formal sobre a utilização e seleção de frequências nos rádios instalados nas viaturas Follow-me do aeroporto do Porto. Quando questionados pela investigação, nenhum dos OPAs referiu ou demonstrou ter conhecimentos de como utilizar e selecionar as frequências nos rádios instalados nas viaturas FM do aeroporto do Porto.
2	26	É comum os scanners ficarem com configurações incorretas devido a períodos prolongados de inatividade (nos veículos com menos uso) ou a ações inadvertidas nos comandos. A reprogramação é considerada uma tarefa complexa e realizada apenas pela equipa de manutenção elétrica do aeroporto. Não há, no entanto, qualquer registo de trabalhos de manutenção ou reparação realizados no scanner do FM3 após o evento.	Não existem evidências que é comum os scanners ficarem com as configurações erradas devido a períodos prolongados de inatividade. No ano de 2021 não houve qualquer registo de ocorrência/avaria relativa ao rádio scanner da viatura FM3.	Não Adotado: A FM4, viatura Polo é aquela que é menos utilizada e segundo as evidências apresentadas pela ANA (Registos_occ_scanner_2021_ASC) é aquela que regista maior número de ocorrências de desconfiguração das frequências.
11	90	A previsibilidade temporal e de posição do veículo durante as inspeções de pista permitiria que os controladores otimizassem o planeamento e os movimentos, evitando ocupação desnecessária e prolongada da pista.	Dado que são feitas 4 inspeções regulares diárias, e dado que as mesmas são levadas a cabo em momentos do dia distintos, os itens a verificar são igualmente distintos, pelo que, o tempo necessário para uma inspeção noturna, poderá ser superior a uma inspeção diurna.	Não Adotado: Mesmo com itens diferentes a verificar e tempos necessário de inspeção também diferentes (noturna vs. diurna, por exemplo), não está demonstrado ser impeditivo estabelecer um padrão de tempo/inspeção e rota também padrão para as referidas inspeções regulares diárias, consoante os itens a inspecionar.
15	104	Os rádios scanners instalados nos veículos Follow-Me eram notoriamente pouco confiáveis e de difícil manuseio. Os oficiais de operações não receberam qualquer treino na operação de tais equipamentos.	Os OPA recebem formação durante o on job training sobre a utilização do rádio scanner enquanto utilizadores finais e como ferramenta para reforço da consciência situacional. Como tal para evitar qualquer situação de desconfigurarão aprendem como ligar e regular o volume destes equipamentos O equipamento está contemplado no plano de manutenção preventiva e reativa, sendo que, qualquer anomalia reportada é reparada.	Não adotado: Ver resposta ao #1.
19	121-122	A investigação determinou que não estava definido nem padronizado qualquer método para a realização das inspeções de pista. Tal foi deixado à preferência de cada operador do Follow-Me decidindo sobre a rota e técnica de inspeção, tendo como única restrição a necessidade de desocupar a pista para o tráfego a aterrar ou descolar. As inspeções de pista não padronizadas significam durações de inspeção variáveis. Por outro lado, um procedimento de inspeção padrão com protocolo e duração de referência suportariam as decisões do serviço de controlo de tráfego aéreo, aumentando sua consciência situacional sobre o progresso esperado do veículo, com melhor integração nas operações.	Tal como anteriormente referido, existe o “Procedimento de Inspeção à Área de Movimento e Controlo de Obstáculos” que refere entre outra informação o seguinte: <ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos a observar para aceder à área de manobra; • Velocidade recomendada; • Sentido da inspeção relativamente à pista de serviço. As inspeções são sempre feitas em coordenação com a NAV, entidade responsável pela gestão do tráfego naquela área. Para além do procedimento constante no MA em vigor à data, as inspeções e a relação entre entidades, está definida na carta de operação.	Não adotado: O procedimento existente não contempla uma rota padrão para as inspeções diárias nem estabelece nenhuma duração de referência base que auxiliará a consciência situacional dos controladores de tráfego aéreo. Ver #11.

20	122	ANA Aeroportos de Portugal, Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/XX7 Recomenda-se que a ANA Aeroportos de Portugal, no prazo de três meses padronize os procedimentos de inspeção de pista nos aeroportos sob a sua responsabilidade, produzindo material guia para os operadores Follow-Me, estabelecendo uma duração de referência base que auxiliará a consciência situacional dos controladores de tráfego aéreo.	Existe um procedimento que estabelece as regras de uma inspeção.	Não adotado: Ver resposta ao #19.
----	-----	---	--	--

5.6. Comentários da ANAC não adotados ou parcialmente adotados | | Non-adopted or partially adopted ANAC comments

#	Página	Texto Original	Comentário e/ou texto alternativo	Comentários e posição GPIAAF
6	80	Assim, as recomendações para a realização de inspeções de pista no sentido contrário da pista em uso, uso do inglês aeronáutico, o uso de uma frequência comum para comunicações associadas às operações de pista e o uso permanente de stop-bars como meio adicional de proteção da pista, estão também incluídas no Regulamento n.º 8/2018. Nenhuma destas medidas estava ativa à data do evento.	O MA em vigor à data da ocorrência refere no seu procedimento PRO 000036 - "Inspeção à área de movimento e controlo de obstáculos" como efetuar a inspeção à pista: (...) "A inspeção deverá ser feita em toda a extensão da pista, com o mínimo de duas passagens e sempre que possível, em sentido contrário à pista de serviço." Relativamente ao uso do inglês aeronáutico, tal provisão encontra-se prevista para implementação futura (07JAN2026), conforme previsto no ADR.OPS.B.029 do REG 139/2014, alíneas (a), (b), (g) e (h).	Não Adotado: Embora mencionado no MA, a prática da realização de inspeções de pista no sentido contrário da pista em uso não estava implementada, nem tal seria possível atendendo à disposição do aeroporto sem taxiway paralelo em toda a extensão da pista, demonstrando assim que tais requisitos não foram devidamente adaptados a LPPR. O texto foi ajustado para separar as inspeções de pista (ainda que parciais) das outras boas práticas mencionadas e não implementadas. Quanto ao uso do inglês aeronáutico, apesar de estar prevista para implementação futura (07JAN2026), conforme previsto no ADR.OPS.B.029 do REG 139/2014, alíneas (a), (b), (g) e (h), já era uma boa prática recomendada pela EAPPRI e adotada no Regulamento n.º 8/2018.
8	101	As reuniões do Comité de Segurança de Pista foram sendo realizadas de forma ad hoc, sem qualquer exigência de periodicidade, número mínimo de reuniões por ano ou representação do regulador, a ANAC.	Relativamente à periodicidade das reuniões, ver #1. Relativamente à composição do Comité, não se conhece requisito para que na composição do CSP esteja representada a ANAC. De acordo com o MA em vigor à data da ocorrência, fazem parte do Comité de Segurança de Pista (RST) as seguintes entidades: "GSOA; SOA; SSLCI; Manutenção aeroportuária; NAV; Prestadores de assistência em escala; Pilotos de linha aérea; e outros, quando aplicável.", pelo que, havendo entendimento que a ANAC contribuirá para uma determinada reunião, e havendo disponibilidade para tal, existe enquadramento para a sua presença. Tal já ocorreu em outros aeroportos, em casos pontuais e quando necessário. Finalmente, a presença da Autoridade nos RST é uma recomendação do EAPPRI v3, e apenas em casos específicos: "COMPOSITION: The team should consist of, as a minimum, representatives from at least the main groups associated with (...). Regulators may also be invited to attend to advise on regulatory matters". A ANAC, dentro da sua competência entenderá quando, ou se, deverá participar. Para além de não ser obrigatório entende-se mesmo que a presença da ANAC poderá inibir ou impedir uma troca mais livre de impressões que é desejável neste âmbito, pelo que consideramos estar presentes apenas quando se entende necessário.	Não Adotado: Ainda que a regulamentação refira a prerrogativa da ANAC em decidir a sua participação nas reuniões, é entendimento da investigação que a Autoridade deve decidir por acompanhar a periodicidade e conteúdos das reuniões (leitura das atas p.ex), participando sempre que os assuntos e preocupações de segurança relevantes não sejam consecutivamente solucionados ou medidas de mitigação repetidamente postergadas.
9	107	A não deteção pelo regulador, ANAC, das deficiências na organização e sistema de gestão da NAV Portugal, na implementação dos requisitos da Part-ATS.	A constatação não se refere certamente a todos os requisitos aplicáveis à organização e respetivo sistema de gestão, pelo que seria adequado identificar os que na opinião da investigação são aplicáveis. Existe também a possibilidade de explorar o facto de que, segundo o AMC1 ATM/ANS.OR.B.005(a) Management system, um certificado ISO 9001 deve ser considerado como um meio suficiente de cumprimento dos elementos de qualidade presentes no sistema de gestão, sendo que a NAV dispõe desse certificado.	Não Adotado: GM1 do AMC1 ATM/ANS.OR.B.005(a) Management system refere a necessidade de avaliação pela Autoridade dos requisitos não cobertos pela ISO9001, sendo que as questões identificadas e amplamente debatidas no relatório são questões de gestão específicas de aviação e não genéricas de práticas de gestão administrativa.

13	104	Os rádio-scanners instalados nos veículos Follow-Me eram notoriamente pouco confiáveis e de difícil manuseio. Os oficiais de operações não receberam qualquer treino na operação de tais equipamentos.	Os OPA recebem formação em comunicações e operação de rádio. Os rádio-scanners referidos são apenas de escuta da frequência da torre, não exigindo manuseamento e constituindo-se como uma ajuda complementar.	Não Adotado: As evidências demonstram que o equipamento não funcionava em determinadas áreas do aeródromo. A validação da escuta ou a simples seleção de frequências, por exemplo, seria uma operação tratada na alegada formação que, reforçamos, as evidências demonstram não terem ocorrido. A investigação revelou que a escuta na frequência da torre teria constituído uma barreira ao evento e não pode ser entendida como um meio complementar. O meio complementar, neste e em outros casos seria o uso do sistema TETRA, solução adotada para fazer cumprir os regulamentos aplicáveis, revelando enormes fragilidades ao não permitir a escuta por todos os intervenientes e utilizadores do mesmo espaço (a pista).
15	109	O método não padronizado de realizar as inspeções de pista que, neste caso, resultou num período prolongado de silêncio rádio (TETRA).	Remover afirmação. A inspeção às pistas não tem de ser padronizada.	Não Adotado: A padronização (SOPs) é não só um método desejável como é um requisito por forma a obter os mesmos resultados devidamente validados no procedimento, independentemente do operador. <i>Standard Operating Procedure</i> implica um <i>baseline</i> para uma resposta padrão, porém não implica que não se possa desviar desse padrão em situações que assim o exigem. Havendo esse <i>baseline</i> ajuda no planeamento e provê o controlador com uma consciência situacional.
17	121	À ANA Aeroportos de Portugal Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/XX6 Recomenda-se que a ANA Aeroportos de Portugal, no prazo de doze meses , instale e faça certificar equipamentos rádio (emissor/recetor) fiáveis e de fácil utilização nas viaturas Follow-Me nos aeroportos de sua responsabilidade, por forma a permitir a implementação efetiva dos requisitos da Carta de Operações n.º 3 no Porto e que permitam também uma futura implementação de frequência comum a todos movimentos de veículos e aeronaves nas áreas de manobra.	Discorda-se da recomendação. A ANA tem rádios de fácil utilização, certificados, e para os quais os OPA têm formação. O rádio-scanner referido é um equipamento complementar. Adicionalmente, considera-se que um prazo de 12 meses para a ação proposta em todos os aeroportos do operador seria diminuto e impraticável, sem se conhecer sequer a necessidade de fazer esse upgrade em todos os aeródromos. Ainda, a questão da frequência única e inglês aeronáutico não é consensual. No REG 8/2018 é indicado que tal deve ocorrer apenas quando for praticável, pelo que, não deve ser considerado uma obrigação.	Não Adotado: Uma recomendação não constitui uma obrigação. O destinatário da SR poderá acordar um prazo diferente. Nota: Relativamente ao aeroporto do Porto, a investigação foi informada que os equipamentos estão já em fase de instalação nas viaturas.
19	122	ANA Aeroportos de Portugal, Recomendação de Segurança PT.SIA 2022/XX7 Recomenda-se que a ANA Aeroportos de Portugal, no prazo de três meses padronize os procedimentos de inspeção de pista nos aeroportos sob a sua responsabilidade, produzindo material guia para os operadores Follow-Me, estabelecendo uma duração de referência base que auxiliará a consciência situacional dos controladores de tráfego aéreo.	Relativamente à padronização das inspeções à pista, já foi amplamente fundamentada a nossa discordância. A implementação do aqui proposto poderá inclusivamente contrariar a liberdade dada pela regulamentação europeia neste âmbito.	Não Adotada: Ver comentário do GPIAAF ao #15 e #7. A Regulamentação aeronáutica, em qualquer das áreas que se considere, baseia-se sempre num princípio de padronização (SOP) por forma a obter os mesmos resultados esperados. Não se deve confundir padronização com discernimento, capacidade de avaliação e ação sobre desvios detetados pelos envolvidos na operação.



Praça Duque de Saldanha, 31, 4.º - 1050-094 Lisboa
www.gpiaaf.gov.pt – geral@gpiaaf.gov.pt

2022