

# Relatório do Grupo de Trabalho para o Estudo dos Problemas da Operação Aérea no Arquipélago da Madeira

## Introdução

O Despacho n.º 137/2021 de 6 de janeiro, alterado pelo Despacho n.º 885/2021, de 21 de Janeiro, determinou a criação de “um grupo de trabalho para o estudo dos problemas da operação aérea no arquipélago da Madeira, tendo em vista a proposta de soluções para os mesmos”.

O mesmo despacho determinava ainda que os principais objetivos do Grupo de Trabalho (GT) eram os seguintes:

- a) Identificar os principais constrangimentos da operação aeroportuária no arquipélago da Madeira, relacionados com os ventos e a implicação que têm na operação aeroportuária;
- b) Identificar possíveis soluções, técnica e economicamente viáveis, para o que elaborará um relatório que sirva de base para a resolução dos problemas identificados;

O GT foi composto pelos seguintes membros:

- a) Da parte da ANA – Aeroportos de Portugal: Chloé Lapeyre e Roberto Gomes;
- b) Da parte da ANAC – Autoridade Nacional da Aviação Civil: Sofia Carla Carvalho Simões e Paulo José Casimiro Duarte;
- c) Da parte da C.M. Santa Cruz: Filipe Martiniano Martins de Sousa e Miguel dos Santos Pereira;
- d) Da parte da NAV – Navegação Aérea de Portugal: Carlos Jesus e Miguel Correia;
- e) Da parte do Governo Regional da Madeira: Eduardo Jesus, Nuno Jesus e Tomás Faria;
- f) Da parte da C.M. Porto Santo: Idalino Vasconcelos e Élvio Sousa;
- g) Da parte do Ministério das Infraestruturas e da Habitação: Frederico Pinheiro (coordenador do GT);
- h) Da parte da Secretaria de Estado das Comunicações: João Brilhante e Vítor Martins;
- i) Da parte da APPLA – Associação dos Pilotos Portugueses de Linha Aérea: Ketan Nautamlal;
- j) Da parte do IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera: Victor Prior e Carlos Mateus;

Para além dos membros permanentes acima identificados, participaram ainda nos trabalhos do GT, de forma ocasional, representantes da TAP e da easyJet, as duas companhias aéreas mais relevantes para a operação do Aeroporto Internacional da

Madeira – Cristiano Ronaldo (Aeroporto da Madeira). Pediu-se ainda a contribuição da Universidade da Madeira para estimar os impactos económicos e sociais dos problemas operacionais que afetam o Aeroporto da Madeira.

Nos primeiros sete meses de 2021 o GT realizou oito reuniões, tendo os seus membros considerado que todos os dados e elementos necessários tinham sido recolhidos tendo em vista a elaboração deste relatório final.

Este relatório, aprovado de forma unânime a 14 de julho de 2021, está organizado da seguinte forma: identificação dos problemas que afetam a operação no Aeroporto da Madeira; segue-se a descrição dos impactos causados, tanto operacionais (segunda parte) como económicos (terceira parte); o quarto ponto está relacionado com as soluções apresentadas; finaliza-se com uma última secção dedicada às conclusões e recomendações.

## 1- A especificidade da operação do Aeroporto da Madeira

O Aeroporto da Madeira tem a sua operação afetada por fenómenos meteorológicos de várias escalas, designadamente sinótica e de microescala. À escala sinótica incluem-se as superfícies frontais e as depressões que se formam nas proximidades do Arquipélago da Madeira. Segundo a ANAC, a questão de fundo é a localização geográfica do aeroporto. As pistas, que se encontram a cerca de 50 m de altitude e com grande perpendicularidade em relação aos ventos predominantes, estão inseridas em zona de orografia complexa, sofrendo a influência da montanha e de vales acentuados que por vezes, intensificam o vento e dão frequentemente origem a forte turbulência. Acresce que na pista 23 (na zona dos pilares), em situações meteorológicas específicas, o ar ao passar por cima e por baixo da pista dá origem a turbulência que torna mais exigentes as aproximações e as aterragens. Por vezes, nestas situações, os aviões são obrigados a divergir, apesar de estarem dentro dos limites de vento, por dificuldades na estabilização do avião na aproximação. No entanto, as divergências dentro dos limites são excecionais. Em regra, as dificuldades nas aproximações e aterragens prendem-se com a direção do vento, com a intensidade do vento e com a turbulência por vezes associada tanto a ventos fortes, como a ventos fracos.

Devido a esta especificidade, o Aeroporto da Madeira é um dos poucos no mundo com limites de vento definidos para a operação, especificamente:

### a. Na aterragem

1. Máximo da média dos últimos 2 minutos da velocidade de vento indicado no anemómetro do *Touchdown* de:

- No setor 300° até 010° MAG (clockwise) – 15 kt, com rajada máxima de 25 kt;
- No setor 020° até 040° MAG (clockwise) – 20 kt, com rajada máxima de 30 kt;

- No setor 120° até 190° MAG (clockwise), na pista 05 – 20 kt com rajada máxima de 30 kt, na pista 23 – 15 kt, também sujeita a rajada máxima de 25 kt indicada pelo anemómetro MID;

2. Máximo da média dos últimos 2 minutos da velocidade de vento, incluindo rajada, medidos nos anemómetros MID ou do ROSÁRIO:

- No Setor 200° até 230° MAG (clockwise) – 25 kt.

b. Na descolagem

1. Máximo da média dos últimos 2 minutos da velocidade de vento indicado no anemómetro MID:

- No setor 300° até 010° MAG (clockwise) – 20 kt sem limitações de rajada;

- No setor 020° até 040° MAG (clockwise) – 25 kt sem limitações de rajada;

- No setor 120° até 190° MAG (clockwise) na pista 05 – 25 kt sem limitações de rajada, e na pista 23 – 20 kt, também sem limitações de rajada.

A tudo isto junta-se o facto de junto da pista o terreno subir abruptamente, causando frequentes variações do vento horizontal e vertical e também na intensidade da turbulência a baixa altitude e na geração de *wind shear* (alteração súbita do vento em direção e velocidade), tornando desafiante a pilotagem na fase final da aproximação e exigindo experiência acrescida dos pilotos.

Para além disso, os mínimos tecnicamente possíveis dos procedimentos de aproximações por instrumentos existentes deixam a aeronave muito longe da pista, o que a obriga a completar as aproximações em condições de visibilidade mínima de 5000 metros para a pista 05 e de 7000 metros para a pista 23, valores esses bastante elevados e que, por consequência, resultam no aumento da probabilidade de aproximação falhada quando os valores verificados sejam inferiores.

Por estes motivos, são exigidos requisitos de experiência inicial e recente, requisitos mínimos de formação e programas de treino às tripulações de voos que envolvam aeronaves com capacidade para mais de 10 passageiros.

No âmbito de um anterior GT coordenado pela ANAC, o LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil fez um estudo e concluiu que os índices de turbulência dos ventos devem ser considerados nos limites de operação por se registarem mudanças bruscas que acontecem no mesmo minuto, afetando de forma drástica a operação.

Já o IPMA refere que quando o Anticiclone dos Açores se encontra a nordeste da posição habitual, as linhas de corrente associadas aos efeitos fisiográficos da parte leste da ilha da Madeira, sofrem um *flow splitting* que dá origem à intensificação dos ventos na zona do aeroporto. O aumento da intensidade do vento está também associado à

variabilidade natural da atmosfera e às alterações climáticas, pelo que é de esperar que o fenómeno de ventos fortes localizados, turbulência e *wind shear* continuem a ser registados nos próximos anos.

Os dados do IPMA são claros ao demonstrarem que estamos a assistir, no que diz respeito à zona que integra o Aeroporto da Madeira, a variações significativas ao nível meteorológico: desde 2010 a precipitação anual tem sido abaixo do normal, a temperatura do ar tem aumentado desde os anos 90, a maior rajada de vento já registada foi em fevereiro de 2018, o dia com mais precipitação foi em Março de 2021 tendo sido um registo de quase o dobro do anterior máximo, de 2010. Ao mesmo tempo, praticamente todos os anos se batem recordes de temperatura: o ano de 2020 foi o mais quente de sempre, os meses de fevereiro e maio de 2020 foram também os mais quentes. Já em termos do vento, vemos que os valores médios de 2009 a 2020 têm crescido muito. Verifica-se um aumento da intensidade média do vento, principalmente a partir de 2015/16. Para o IPMA, nos últimos anos, em particular depois de 2010, têm-se registado situações meteorológicas muito adversas na Madeira, que têm dado origem a extremos da temperatura do ar, do vento e da precipitação. Ano após ano, os extremos meteorológicos têm vindo a ser sucessivamente ultrapassados, reconhecendo-se por isso que se torna continuamente necessário melhorar as medidas de adaptação, no que se refere à vigilância e à previsão do estado do tempo e do clima. Segundo o IPMA é claro que os problemas da operação aérea na Madeira estão, em regra, ligados a fenómenos meteorológicos, sendo que desde 2015 se registou um aumento da intensidade do vento na zona leste da Madeira e nas regiões montanhosas, afetando assim de forma clara a operação aérea no Aeroporto.

## 2- Os impactos operacionais no Aeroporto da Madeira

- A principal causa de inoperacionalidade do Aeroporto da Madeira é o vento (rumo e intensidade), representando 85% das causas de limitações, segundo a ANA. Desde 2012 que a intensidade do vento é a principal causa de inoperacionalidade;

- Entre 2011 e 2018 houve uma tendência contínua de crescimento do número de dias de inoperacionalidade, de 1,1 dias por ano para 9,2 dias por ano, tendo baixado para 2,5 em 2020;

- Os dados da easyJet mostram que entre 2018 e 2021, 1,3% dos voos desta companhia com destino à Madeira divergiram para outros aeroportos, correspondendo a 5,7 vezes mais do que a média da transportadora;

- Também a TAP mostrou que a irregularidade na Madeira é 2,5 vezes superior à média da sua operação em todo o mundo;

- A distribuição mensal da inoperacionalidade não permite retirar conclusões sobre este fenómeno. Isto é, não há um padrão de comportamento;

- Os dados referentes a 2018, quando se atingiu o pico de inoperacionalidade, mostram que foram afetados 137 mil passageiros, cerca de 4% do total, dos quais 96 mil viram o seu voo cancelado;

- Em causa estiveram 971 voos e 219 horas de inoperacionalidade do aeroporto, em 2018;

- As companhias aéreas são afetadas no seu reabastecimento, nos horários das tripulações, nos reagendamentos de voos, nas estadias pagas, nos custos com *transfers*, alimentação dos passageiros, indemnizações e seguros, taxas pagas, entre outros aspetos, constituindo um incremento de custos para a Companhia por cada voo afetado.

### 3- Os impactos económicos da inoperacionalidade no Aeroporto da Madeira

Tendo em conta a informação recolhida e atrás exposta, foi solicitado à Universidade da Madeira um estudo para quantificar os impactos inerentes aos problemas identificados. Assim, em maio de 2021 a Universidade da Madeira entregou ao GT o estudo intitulado “**Impacto económico da Inoperacionalidade do Aeroporto Internacional da Madeira – Cristiano Ronaldo**”. Em seguida destacam-se os principais elementos do estudo:

- O cancelamento, atraso ou perda de ligações aéreas causam perturbação aos passageiros e comprometem a imagem da companhia aérea, o que implicará um esforço acrescido para recuperar a confiança dos clientes;

- Os aeroportos perdem em todas as categorias se existir um caso de encerramento, como são exemplo as taxas de descolagem e aterragem e as taxas incluídas nas tarifas aéreas;

- Também poderá existir uma diminuição nas receitas de concessão dos espaços comerciais e das próprias receitas comerciais dos referidos espaços;

- As companhias aéreas, em caso de indisponibilidade do Aeroporto da Madeira, são obrigadas a ajustar os voos que estariam planeados, acrescentando aos custos da operação;

- É ainda essencial considerar a remarcação de voos, custos com alimentação e alojamento dos passageiros;

- Importa considerar os constrangimentos causados aos passageiros que têm um custo associado ao tempo extra que despendem em viagens e aos compromissos aos quais tiveram de faltar;

- Numa estimativa ainda preliminar, a Universidade da Madeira conclui que o impacto financeiro da inoperacionalidade do Aeroporto da Madeira ronda um milhão de euros por ano para as companhias aéreas;

- A reincidência de problemas operacionais leva, com grande probabilidade, ao aumento da falta de confiança por parte dos passageiros e pode fazer com que mais viajantes não voem para a Madeira;

- Isto já levou inclusive a que uma companhia aérea tenha cancelado a oferta comercial, sendo que mais se podem seguir;

- Qualquer fator que contribua para a redução do grau de satisfação dos passageiros afeta negativamente a intenção de recomendação;

- As situações referenciadas têm efeitos tanto para a indústria do turismo como para os próprios residentes do arquipélago da Madeira;

- A falta de voos tem impactos negativos no desenvolvimento do turismo, originando a perda de vários milhares de dormidas de turistas e uma consequente perda de receitas de outros negócios complementares bem como de receitas fiscais, impactando negativamente a economia local;

- As disrupções em causa afetam o destino, dado serem um motivo desincentivador de atração de novas companhias aéreas, por se passar uma ideia de incerteza nas operações aeroportuárias, associadas aos limites meteorológicos em vigor;

Existem razões para crer que um voo cancelado afeta a sensibilidade dos turistas, aumentando o seu grau de insatisfação com os mais diversos aspetos da experiência e da prestação de serviços;

- Caso se assuma que 20% dos passageiros afetados por um cancelamento não retornam, o impacto anual será de 34,06 milhões de euros no PIB e de 7,05 milhões de euros na receita fiscal.

#### 4- As soluções apresentadas

##### Radar Banda X e Lidar

Tendo em conta a informação exposta, todos os membros do GT concluíram ser necessário dotar o aeroporto da Madeira de equipamentos complementares para recolher informação mais completa e de microescala, tendo em vista melhorar o conhecimento dos padrões atmosféricos que afetam o aeroporto, de modo a melhorar a segurança da operação, bem como no futuro possibilitar a melhoria de modelos de previsão de área limitada, mais amplos e abrangentes. Os equipamentos identificados são o Lidar e o Radar Banda X.

Já o GT anterior coordenado pela ANAC tinha entendido que com os instrumentos atuais a recolha de dados meteorológicos não consegue ir mais além daquilo que temos neste momento. Com mais informação vinda dos novos equipamentos, eventualmente poderá surgir mais informação crítica para a melhoria da atividade operacional. Nessa medida o anterior GT identificou o Lidar e o Radar de Banda X como os mais adequados

por serem os melhores que o mercado disponibiliza atualmente e serem complementares, no entanto, salvaguardando que tais equipamentos, por si só, não garantirão a resolução dos problemas da operacionalidade do aeroporto.

Os equipamentos irão recolher informação que pode originar uma revisão dos limites de vento. Esse é um objetivo crítico, pois os problemas de operacionalidade dentro dos limites são residuais, inferiores a 1%.

O Radar Banda X e o Lidar permitem aferir os fenómenos meteorológicos, nomeadamente vento, turbulência, *windshear*, precipitação num raio da ordem de 10 km em torno do aeroporto. O Radar é mais utilizado em situações de precipitação enquanto o Lidar para situações de tempo seco. O processamento da informação quase em tempo real (inferior a 1 minuto) permite ter informação detalhada das condições de vento, turbulência e *windshear* em toda a envolvente do aeroporto, num raio superior a 10 km. É um sistema que não está muito disseminado mundialmente, mas tem obtido dados muito encorajadores, em aeroportos com características semelhantes ao aeroporto da Madeira (Ex. Hong Kong e Palermo). O anterior GT coordenado pela ANAC efetuou uma visita técnica a Nice, onde este sistema está em fase pré-operacional.

Os equipamentos deverão obrigatoriamente ser testados ao longo de 1 ano, no mínimo, mas podem ser necessários até dois anos de modo a serem recolhidos dados para calibrar os avisos de turbulência e *wind shear*. O Radar e Lidar podem no futuro vir a melhorar os modelos de previsão meteorológica de modo a que estas sejam mais assertivas e fornecer a informação crítica para a ANAC efetuar a revisão dos limites de vento.

Em conclusão, os equipamentos propostos podem dar início a essa revisão na sequência dos dados que irão recolher.

Os limites de vento atualmente em vigor na Madeira foram estabelecidos nos anos 60. No entanto, segundo a ANAC, foram efetuadas várias análises, tendo o regulador concluído que os testes realizados não permitiram efetuar mudanças aos limites estabelecidos, pois sem novos instrumentos e sem mais informação não é possível aprofundar a análise.

O Radar e o Lidar permitirão sempre melhorar a segurança de pessoas e bens e potencialmente a operacionalidade e a confiança nacional e internacional das pessoas e dos operadores, relativa ao aeroporto da Madeira. A instalação dos equipamentos é ainda crucial para prestar mais informação em tempo praticamente real aos comandantes, melhorando assim a operação.

O valor estimado para o Concurso Público que a NAV chegou a ter pronto, no âmbito do anterior GT, foi apurado pela própria NAV após várias apresentações e reuniões com os diversos fabricantes que produzem os sistemas que a NAV se propunha adquirir – um Lidar e um Radar Banda X. Em todas estas reuniões a NAV conseguiu adquirir a noção do valor deste complexo sistema, apesar da forte relutância de todos os fabricantes em transmitirem informações relativas a preços, mas nunca foram fornecidos

valores concretos e apenas valores aproximados, variáveis de acordo com os fabricantes e sujeitos a avaliação posterior porque obrigava à formação de consórcios, uma vez que alguns dos fabricantes de Lidar são independentes dos fabricantes de Radar banda X.

Ainda assim, o valor aproximado ao qual a NAV chegou foi de aproximadamente 4 a 4,5 milhões de euros, enquanto produto chave na mão. O valor aprovado para eventualmente se ir a concurso foi de 4,9 milhões de Euros para se precaver a possibilidade de todos os fabricantes poderem apresentar propostas viáveis. Ainda assim, a NAV estimou que a proposta vencedora nunca comportasse custos superiores aos 4 a 4,5 milhões de euros tendo em conta os critérios de avaliação das propostas.

A prestação de assistência técnica pós-garantia não estava prevista nestes valores. Após a realização do SAT (*System Acceptance Test*) do sistema segue-se um período de avaliação do mesmo, nunca inferior a 365 dias, para que possa ser testado na maior diversidade de condições meteorológicas possível. Durante este período o fornecedor obriga-se a prestar assistência técnica à NAV Portugal E.P.E., quer on-line, quer presencialmente, sempre que a NAV o solicitar. Só após o período de avaliação poderá formalizar-se a receção provisória, iniciando-se, conseqüentemente, o período de garantia.

Sendo o período de avaliação muito longo, permitirá um conhecimento profundo do funcionamento do sistema e então se decidirá se se justifica a necessidade de elaboração de um contrato de assistência técnica ou se poderá a NAV ter as competências para o garantir de forma independente como faz com outros sistemas que detém.

O aluguer dos equipamentos não é viável, pois o preço não compensa porque são equipamentos feitos à medida e que dificilmente podem ser revendidos, nomeadamente o LIDAR. Por isso, a ideia foi abandonada até pela NAV.

Em resumo, os equipamentos serão propriedade da NAV, que garantirá a sua manutenção, sendo que as especificações técnicas são elaboradas em conjunto com o IPMA. O sistema será explorado pelo IPMA, sendo a informação validada por esta entidade e disponibilizada à torre, que por sua vez a disponibiliza em tempo real às tripulações.

Atendendo a que cerca de 80% dos voos que divergem por estarem fora dos limites de vento dizem respeito a situações em que os ventos na aterragem estão apenas até 3 nós acima dos limites, estes sistemas poderão vir a sustentar os estudos técnicos e científicos para uma eventual revisão dos atuais limites.



## 5- Conclusões e recomendações

Assim, tendo em conta a informação acima exposta, vem este Grupo de Trabalho recomendar às tutelas setoriais, de forma unânime, os seguintes pontos:

- Garanta à NAV o financiamento, através de meios públicos, o mais cedo possível, mas não depois do primeiro trimestre de 2022, para a compra e instalação no Aeroporto da Madeira de um Radar de Banda X e de um Lidar;

- Que seja mandatada a NAV para efetuar uma orçamentação mais detalhada no âmbito da compra destes equipamentos, sendo que as primeiras estimativas apontam para um valor a rondar os 4 a 4,5 milhões de euros;

- Que analise a possibilidade de o investimento ser cofinanciado com base em fundos comunitários;

- Que sejam igualmente mobilizadas verbas do Fundo Ambiental e/ou do Orçamento do Estado de forma a assegurar a concretização dos investimentos;

- Que seja efetuado o acompanhamento dos resultados do investimento no Radar Banda X e no Lidar tanto pela ANAC, como pela NAV e pelo IPMA e que seja publicado, por estas entidades, um relatório conjunto, semestral em 2022 e anual nos 2 anos seguintes, tendo em vista a publicitação dos resultados alcançados;

- Que potencie o diálogo entre a ANAC e a EASA no que concerne ao programa Data4safety;

- Que seja analisada a necessidade de se implementarem, de forma complementar, sistemas de aproximação por precisão;

- Que sejam, de forma continuada e permanente, desenvolvidos todos os esforços pelas entidades competentes no sentido da introdução das melhores práticas que permitam a otimização da operação nos aeroportos da Madeira e do Porto Santo;

- Que após serem conhecidos os resultados do investimento no Radar Banda X e no Lidar seja avaliada a necessidade de se proceder à melhoria das condições do Aeroporto de Porto Santo para funcionar como aeroporto alternante e de todos os intervenientes da sua cadeia de valor (capacidade hoteleira, transporte rodoviário, restaurantes, transportes), sem nunca colocar em causa o plano de investimento previsto pela ANA;

- Que seja analisada a necessidade de serem estudadas as restrições referentes à limitação de teto/visibilidade que o aeroporto do Porto Santo apresenta, visando a otimização da sua operação.

6- Próximos passos – Cronograma indicativo

	2021												2022												2023												20	20
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1			
<b>Projeto RADAR e LIDAR Aeroporto da Madeira</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2		
Reuniões GT	x	x	x	x	x	x	x																															
Revisão das especificações técnicas já existentes									x	x	x																											
Preparação do Procedimento CPI											x	x																										
Lançamento de CPI													x	x																								
Apresentação de propostas															x	x	x																					
Análise de propostas																	x	x	x																			
Visto TC																			x	x																		
Adjudicação																				x	x																	
Construção em fábrica (Radar e Lidar)																					x	x	x		x	x	x	x										
Testes e aceitação em fábrica																											x											
Construção infraestruturas																										x	x	x										
Instalação																												x	x									
Testes aceitação provisória																													x									
Acertos locais à configuração técnica																												x	x	x								
Fase experimental																															x	x	x	x	x			
Estudos técnicos e científicos e utilização experimental																																				x		
Entrada em funcionamento operacional																																				x		
Relatório anual																		x																	x	x		