



# **ANA, Aeroportos de Portugal, S.A.**

## **Plano de Ações de Gestão e Redução de Ruído para o Aeroporto Humberto Delgado, Lisboa**

### **Resumo Não-Técnico**

**Março 2018**

## Conteúdo

<b>CONTEÚDO</b> .....	<b>2</b>
<b>ÂMBITO</b> .....	<b>2</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>3</b>
<b>O SOM E O RUÍDO</b> .....	<b>3</b>
<b>O AEROPORTO HUMBERTO DELGADO</b> .....	<b>6</b>
<b>PLANO DE AÇÃO</b> .....	<b>7</b>

## Âmbito

O Plano de Ações de Gestão e Redução de Ruído (Plano) do Aeroporto internacional Humberto Delgado (Aeroporto), Lisboa, é elaborado pela ANA, Aerportos de Portugal, SA (doravante designada como ANA), que, como entidade nacional gestora das infraestruturas aeroportuárias, lhe compete executá-lo ao abrigo das disposições do Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de julho, retificado pela Declaração de Retificação n.º 57/2006 de 1 de agosto, que transpõe para o regime jurídico nacional a Diretiva Europeia 2002/49/CE relativa à avaliação e gestão de ruído ambiente.

A ANA elaborou os mapas de ruído estratégicos do Aeroporto referentes ao ano de 2016, os quais foram oportunamente remetidos para aprovação pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Na sequência do mapeamento estratégico, compete-lhe a elaboração do correspondente Plano de Ação, de acordo com as disposições da alínea b) do ponto 1 do artigo 4.º do DL 146/2006.

O presente documento constitui um resumo não-técnico do Plano de ações consideradas viáveis e que podem contribuir para minimizar o ruído resultante da exploração do Aeroporto e seus efeitos nas populações expostas.

O Plano de Ações vigora para o período 2018-2023.

## **Objetivos**

O Plano de Ações constitui uma estratégia integrada e abrangente cobrindo toda a área envolvente do aeroporto cujo ambiente sonoro fica sob a sua influência. A sua elaboração teve por base diversos trabalhos especializados tais como (i) análise das distribuições espaciais de níveis sonoros e das populações expostas ao ruído, (ii) estudo, especificação e otimização de soluções de redução e controlo de ruído, (iii) modelação e simulação de cenários alternativos, e (iv) apreciação da qualidade do ambiente sonoro na envolvente da infraestrutura aeroportuária.

O Plano de Ações para 2018-2023 contempla a definição de soluções, procedimentos e estratégias típicas e aplicáveis, a otimização de intervenções com modelação e simulação de cenários, a hierarquização e calendarização do programa de intervenções.

## **O Som e o Ruído**

O som é a manifestação audível de vibrações mecânicas de um meio material elástico. As vibrações percebidas pelo ouvido humano como um sinal sonoro são caracterizadas por um determinado número de parâmetros físicos, sendo os principais a intensidade do som e a frequência do som.

O intervalo de intensidades sonoras relativamente ao qual o ouvido humano é sensível, é muito grande – desde o som mais baixo capaz de ser detetado pelo ouvido humano até ao som mais intenso que o ouvido humano consegue detetar, sem sofrer danos físicos, um milhão de vezes superior ao som mais baixo.

A variação da pressão sonora na gama audível situa-se entre os 20  $\mu$ Pa e os 20 Pa, onde Pa, Pascal, é a unidade de pressão. O valor 20  $\mu$ Pa corresponde ao som de menor intensidade que um indivíduo médio em plena posse das suas faculdades auditivas consegue ouvir e por isso é considerado como o “limiar da audição”. Uma pressão sonora de 20 Pa é tão elevada que causa dor e por isso é considerado o “limiar da dor”.



**Figura 1:** Limiares da audição

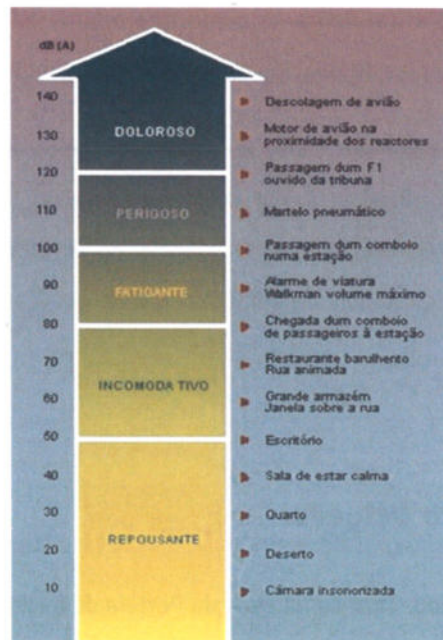
Face a este enorme intervalo de valores de amplitude sonora, a intensidade de som é normalmente representada na escala logarítmica “Decibel”, na qual é atribuído ao “limiar de audição” um valor de zero decibéis (0 dB). A um som 10 vezes mais intenso do que este limiar é atribuído um valor de 10 dB, 20 dB para um som 100 vezes mais intenso, 30 dB para um som 1000 vez mais intenso, e assim sucessivamente.

Em dB é possível trabalhar com uma escala de valores muito mais acessível, compreendida entre os 0 dB (limiar da audição) e os 120 dB (limiar da dor).

O intervalo de frequências a que um ouvido saudável é sensível, denominado por espectro de audiofrequências, situa-se aproximadamente entre os 20 Hz e os 16.000 Hz, representando o Hz (Hertz), ou ciclos por segundo, a unidade de frequência. Este intervalo varia entre indivíduos e é afetado principalmente com a idade do indivíduo, daí resultante a perda de sensibilidade auditiva nas altas frequências.

Há uma maior sensibilidade do ouvido às frequências médias, onde se expressa a voz humana. Para reproduzir essa sensibilidade utiliza-se o decibel corrigido com um filtro de ponderação de frequências de característica A, de modo a penalizar as componentes graves e agudas do som, relativamente às frequências médias, traduzindo, desta forma, a sensibilidade do sistema auditivo humano.

Surge, então, o nível de pressão sonora expresso em dB(A), ou dBA, descrito pelo índice  $L_{Aeq}$  – nível sonoro contínuo equivalente, a sensação com que efetivamente o Ser Humano percebe determinado ruído.



**Figura 2:** Limiares de percepção sonora

O ruído pode ser caracterizado como um som desagradável e indesejável, constituindo-se como uma forma de poluição: a poluição sonora. Note-se, no entanto, que a discriminação entre ruído e sons tidos como agradáveis e/ou suportáveis é uma ação puramente subjetiva de classificação de um certo indivíduo, tornando assim a determinação objetiva de incomodidade uma tarefa difícil.

Existe, contudo, um certo consenso em relação a um determinado grupo de estímulos sonoros considerados como ruído. Neste grupo encontram-se os sons derivados principalmente da atividade de dispositivos mecânicos. Exemplos típicos de emissores de ruído são todos os tipos de tráfego (principalmente rodoviário, ferroviário e aéreo) e maquinaria utilizada em construções e em atividades de carácter industrial. Por outro lado, existem sons que podem até não ser considerados como ruído por certos indivíduos, devido à sua própria sensibilidade auditiva ou estética, mas que apresentam determinadas características físicas, e que através da sua exposição podem provocar danos fisiológicos temporários e/ou permanentes no ouvido humano.

O ruído pode afetar o homem de forma direta ou indireta, através da criação de "stress" e cansaço ou através de perturbações no ritmo biológico, gerando distúrbios no sono e na saúde, em geral, bem como através da redução da capacidade de concentração, daí advindo um decréscimo na

produtividade individual e coletiva. Refira-se ainda que efeitos da exposição ao ruído podem também estar ligados a problemas de relacionamento de forma social.

As infraestruturas aeroportuárias são fonte de ruído mecânico resultante da operação das aeronaves e de atividades intrínsecas à sua normal exploração. Neste sentido, o Aeroporto Humberto Delgado pode gerar níveis sonoros potencialmente incómodos para as populações vizinhas pelo que é alvo de estratégias de diagnóstico e de gestão do ambiente sonoro na sua envolvente.

## O Aeroporto Humberto Delgado

O Aeroporto Humberto Delgado situa-se na zona da Portela de Sacavém, inserido a sul na malha urbana da cidade de Lisboa, e a norte no concelho de Loures. A área total de ocupação dos terrenos englobados na infraestrutura aeroportuária é da ordem dos 481 ha.



**Figura 3:** Layout do aeroporto, com indicação das Pistas 03/21 e 17/35

O aeroporto, como estrutura internacional que é, tem uma exploração típica caracterizada por aeronaves equipadas com reatores maioritariamente de tipo *turbofan*, tendo os jets puros sido progressivamente abandonados à medida que as aeronaves de Capítulo II ICAO deixavam de operar na Europa.

A normal operação do aeroporto gera níveis sonoros evidenciados nos Mapas de Ruído elaborados para o ano de 2016.

Toda a envolvente do aeroporto é caracterizada por uma elevada densidade populacional, embora se verifique uma maior densidade de ocupação nos quadrantes este e sul.

## **Plano de Ação**

Os Planos de Ação destinam-se a definir ações e medidas de minimização de ruído no sentido de reduzir e controlar a contribuição do ruído gerado pelas operações aeroportuárias configurando o mais possível os níveis de ruído ambiente global aos valores limite estipulados na legislação nacional.

O Plano de Ação do Aeroporto Humberto Delgado estabelece um plano estratégico de atuação com vista à gestão e controlo do ruído na área envolvente da infra-estrutura compreendendo (i) distintas tipologias de soluções de atenuação de ruído, as suas condições de viabilidade, correspondentes benefícios e custos, (ii) a hierarquização de intervenções e (iii) a calendarização de diferentes fases de implementação.

O faseamento proposto é ditado tanto pelos benefícios a colher, como pela viabilidade prática de implementação e seus custos relativos. A implementação das diferentes fases do Plano será concatenada com os resultados do programa de Monitorização de Ruído, resultante do Sistema de estações de monitorização de ruído instaladas no aeroporto e em diversos locais da sua área envolvente.

O Plano para o período 2018-2023 dá continuidade a um conjunto de medidas de gestão, controlo e redução de ruído que o aeroporto tem vindo a implementar ao longo dos anos e estabelece diversas outras soluções e procedimentos integrados e concatenados.

A Tabela seguinte resume as medidas implementadas, já em curso e as planeadas.

**Tabela 1:** Resumo das medidas implementadas, já em curso e planeadas

Nº	Ação	Estado de Implementação
1	Vigilância regular de ruído, através do sistema de monitorização de ruído com estações fixas (7) e móvel (1).	Implementado
2	Avaliação e elaboração de relatórios Semestrais de Monitorização de Ruído, referentes aos períodos de verão e de inverno IATA.	Implementado
3	Avaliação e elaboração de relatórios semestrais de ruído em “pontos negros”, referentes aos períodos de verão e de inverno IATA.	Implementado
4	Elaboração de Mapas Estratégicos de Ruído, caracterizando o ambiente acústico na envolvente do aeroporto.	Implementado
5	Elaboração de Mapas de Ruído de tráfego aéreo, referentes aos períodos de verão e de inverno IATA.	Implementado
6	Elaboração de Mapas de Ruído de tráfego aéreo previsionais.	Implementado
7	Instalação de sistema de deteção de ocorrência de <i>reverse thrust</i> , através de estações de monitorização fixas adicionais (2).	Implementado
8	Consideração dos níveis sonoros emitidos na aquisição de novos equipamentos.	Implementado
9	Integração de condicionantes acústicas no Plano Diretor Municipal (PDM) da Cidade de Lisboa, no âmbito da revisão do PDM, para criação de zona de não construção de edifícios com usos sensíveis ao ruído.	Implementado
10	Restrição à utilização de geradores das aeronaves (APU) para circulação ( <i>taxi procedures</i> ) ou aquecimento ( <i>engine start-up</i> ).	Implementado



11	Implementação de Sistemas tecnológicos, que permitem a redução do ruído emitido pelas aeronaves, enquanto estacionadas (sistemas GPU - Ground Power Unit - de abastecimento de energia a 400Hz; fornecimento fixo de ar condicionado).	Implementado
12	Condicionamento das emissões de ruído pelo modo de transporte aéreo, pela regulamentação internacional da ICAO (International Civil Aviation Organization), ICAO Anexo 16, respeitante à certificação dos motores das aeronaves.	Implementado
13	Condicionamento da autorização de movimentos aéreos durante o período noturno aos níveis de ruído das aeronaves a operar, tendo por base referencial a classificação quanto às emissões sonoras estabelecidas pela ICAO.	Implementado
14	Realização de testes de aeronaves ( <i>test runs</i> ) apenas em locais específicos.	Implementado
15	Interdição de realização de testes de motores de aeronaves no período entre as 22H00 e as 06H00.	Implementado
16	Interdição de realização de voos locais (tais como treino ou teste) entre as 22H00 e as 08H00.	Implementado
17	Não utilização de <i>reverse thrust</i> (aceleração inversa dos motores para redução de velocidade) nos procedimentos de aterragem, em período noturno (entre as 00H00 e as 06H00).	Implementado
18	Construção de duas Saídas Rápidas- RETs, uma para a pista 03 e outra para a pista 21, permitindo a redução da utilização de <i>reverse thrust</i> .	Implementado
19	Realização de aproximações à Pista, pelas aeronaves, com um ângulo não inferior a 3°.	Implementado

20	Interdição de aproximações de aeronaves à Pista a baixa altitude com elevada aceleração.	Implementado
21	No caso das aeronaves em aproximação visual às pistas 03 e 35, provenientes de Sul, efetuar a descida para a altitude de aproximação final sobre o rio, mantendo-se a sobrevoar a água até ao alinhamento com a pista, sempre que as condições o permitam.	Implementado
22	No caso das aeronaves em aproximação visual à pista 21, provenientes de Sul, efetuar a descida para a altitude de aproximação final sobre o rio, mantendo-se a sobrevoar a água até ao alinhamento com a pista, sempre que as condições o permitam.	Implementado
23	Utilização preferencial da pista 03 para descolagens (direção Norte), desde que a intensidade e direção do vento o permitam.	Implementado
24	Existência de número máximo de movimentos (diário e semanal) permitidos operar durante o período noturno, entre as 00H00 e as 06H00.	Implementado
25	Aferição e validação completa do sistema de monitorização de ruído de estações fixas (7) e móvel (1), recentemente atualizado.	Em curso
26	Aferição e validação completa do sistema de deteção de ocorrências de <i>reverse thrust</i> , com o conseqüente reporte de eventuais ocorrências.	Em curso
27	Distinção das companhias aéreas com melhor desempenho ao nível das emissões de ruído.	Em curso
28	Sensibilização das companhias de navegação aérea para adoção de procedimentos tendentes a minimizar a geração de ruído. Desencorajamento de utilização dos tipos de aeronaves mais ruidosos.	Planeado

29	Estabelecimento de procedimento otimizado de gestão de reclamações de ruído.	Planeado
30	Encorajamento das políticas de alargamento da área do aeroporto fora da zona da Portela de Sacavém.	Planeado
31	Adoção e instalação das soluções de redução de ruído local nos edifícios identificados com usos sensíveis ao ruído e com mais exposição a este, no quadrante Sul do aeroporto (fase piloto).	Planeado
32	Realização de inquéritos às populações residentes nas áreas vizinhas do aeroporto, com a consequente análise dos resultados e correlação com os dados acústicos (mapas de ruído) e de eventuais reclamações.	Planeado
33	Desenvolvimento de estratégia e instrumentos de comunicação / informação às populações e ao público em geral, relativamente às ações e medidas existentes e/ou planeadas, no âmbito da gestão do ruído gerado pela operação da infraestrutura aeroportuária.	Planeado
34	Programa ACDM ( <i>Airport Collaborative Decision Making</i> ), o qual permite que a sequenciação de partidas seja efetuada com antecedência. Deste modo, as aeronaves apenas saem dos respetivos stands com a antecedência equivalente ao tempo de táxi até à pista, permitindo a redução de ruído resultante do movimento das aeronaves em terra.	Implementado