

Custos do ruído do aeroporto Humberto Delgado

Anexo I – Nota metodológica

A exposição ao ruído do tráfego aéreo associado ao aeroporto de Lisboa foi estimada utilizando os indicadores L_{den} e L_n . L_{den} é o indicador de ruído diurno-entardecer-noturno e representa o nível sonoro em decibel (dB(A)) médio ponderado num período de 24 horas, avaliado ao longo de um ano. Trata-se de uma média ponderada dos indicadores L_{day} , $L_{evening}$ e L_n , que correspondem respetivamente aos níveis sonoros médios representativos de um ano para o período diurno, do entardecer e noturno, com um agravamento de +5 dB(A) para o $L_{evening}$ e de +10 dB(A) para o L_n , tendo em conta o facto de as pessoas serem mais sensíveis ao ruído ao fim da tarde e à noite do que durante o dia. Estes indicadores L_{day} , $L_{evening}$ e L_n são avaliados num período específico, nomeadamente, das 7 às 20 horas (diurno), das 20 às 23 horas (entardecer) e das 23 às 7 horas (noturno).

A OMS¹ definiu recomendações de valores de exposição ao ruído expressos em termos dos indicadores de nível sonoro L_{den} e L_n . Para o ruído do tráfego aéreo estes valores são de 45 e 40 dB(A), respetivamente. Estas recomendações devem ser consideradas como **objetivos a atingir, a fim de evitar os efeitos nocivos do ruído na saúde das populações** a ele expostas.

O Decreto-Lei nº 146/2006 de 31 de julho, que transpõe a Diretiva 2002/49/CE, tem como objetivo prevenir e reduzir os efeitos prejudiciais da exposição ao ruído ambiente, e é aplicável ao ruído ambiente a que os seres humanos se encontram expostos nomeadamente por grandes infraestruturas de transporte aéreo. Contudo, a legislação obriga a que os mapas estratégicos de ruído devem conter no mínimo apenas a isófona de 55 dB(A) para o indicador L_{den} e a isófona de 45 dB(A) para o indicador L_n .

A ZERO quantificou os custos associados a um conjunto de impactos do ruído na saúde e economia, relativos ao aeroporto Humberto Delgado, nomeadamente:

- Perturbações do sono, função do indicador L_n ;
- Incómodo criado, função do indicador L_{den} ;
- Cardiopatia isquémica e hipertensão, função do indicador L_{den} ;
- Perda de produtividade devido a perturbações do sono, função do indicador L_n ;
- Subvalorização do património imobiliário, função do indicador L_{den} .

Foram utilizados dados de população (residente) exposta em cada intervalo de isófonas para os indicadores L_{den} e L_n em 2016² e para o indicador L_n em 2019³. As isófonas para L_n em 2019 foram convertidas para L_{den} com base em Brink *et al.* (2018)⁴.

¹ WHO Regional Office for Europe (2018). *Environmental noise guidelines for the European Region*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/279952>).

² Medidas de noise abatement no Aeroporto Humberto Delgado, Análise de Benefícios, ANA - Aeroportos de Portugal, ACUSTICCONTROL, maio 2019.

³ Relatório do Grupo de Trabalho Voos Noturnos, Relatório Final, julho 2022, Grupo de Trabalho para o Estudo e Avaliação do Tráfego Noturno do Aeroporto Humberto Delgado.

⁴ Brink, M., B. Schäffer, R. Pieren, J. M. Wunderli, Conversion between noise exposure indicators Leq_{24h} , L_{Day} , $L_{Evening}$, L_{Night} , L_{dn} and L_{den} : Principles and practical guidance, *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 221, 54–63 (2018).

zero.

Nos cálculos do efeito do ruído sobre a saúde da população potencialmente exposta foram utilizadas relações dose-efeito (para cada tipo de efeito e em função dos indicadores L_{den} e L_n) definidas pela OMS⁵ a fim de determinar a respetiva população afetada. Estes valores de população afetada foram depois convertidos em DALY, disability adjusted life years (anos de vida ajustados por incapacidade) com base nos respetivos fatores de incapacidade igualmente definidos pela OMS na publicação acima citada. Estes fatores variam entre 0 e 1, em que 0 indica nenhuma incapacidade e 1 indica o valor máximo de incapacidade e são derivados de grandes inquéritos à população, nos quais se pede às pessoas que classifiquem cada doença específica em função do seu impacto em várias capacidades. Os valores utilizados de fatores de incapacidade foram, respetivamente, 0.07, 0.02, 0.405 e 0.117 para perturbações do sono, incómodo criado, cardiopatia isquémica e hipertensão. Um DALY representa a soma dos anos de vida perdidos devido à mortalidade prematura e os anos vividos com incapacidade para as pessoas que vivem com a doença ou o problema de saúde. Os valores em DALY foram convertidos em euros utilizando o valor de um ano de vida saudável, VOLY (value of a life year) estimado para Portugal em 96 268 Euros para 2019, com base no valor para França⁶ e respetivas Paridades de Poder de Compra Padrão.

A perda de produtividade foi assumida como 2.4%^{7,8} da produtividade da população ativa afetada por perturbações do sono, calculada com base no número médio de horas trabalhadas por ano⁹ e a produtividade do trabalho por hora trabalhada em Portugal¹⁰.

A subvalorização do património imobiliário foi avaliada com base nas estatísticas anuais publicadas pelo INE do valor das transações de alojamentos familiares na Área Metropolitana de Lisboa, assumindo que estas se distribuem da mesma forma que a população residente, e na percentagem de depreciação de apartamentos em função do indicador L_{den} acima de 49 dB(A).^{11,12}

Os resultados obtidos mostram que os **custos na saúde representam cerca de 85-90% dos custos totais avaliados** (dos quais se destacam as perturbações do sono com 45-50% e o incómodo criado com cerca de 23%) sendo os restantes custos económicos (maioritariamente devido à subvalorização do património imobiliário de 7-12%).

Com base na relação entre os custos avaliados para 2016 e 2019 e os movimentos do aeroporto de Lisboa nesses anos¹³, foi estimada a série temporal de 2016 a 2023 dos custos anuais com base nos respetivos movimentos. Esta série foi convertida para custos a preços de 2023, com base no histórico de inflação, e implementada no site

⁵ WHO Regional Office for Europe (2018). *Environmental noise guidelines for the European Region*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/279952>).

⁶ ADEME, I CARE & CONSULT, ÉNERGIES DEMAIN, DOUILLET Maia, SIPOS Gala, DELUGIN Léna, BULLIOT Benoît, REMONTET Lucas, BIDAULT Elsa. Estimation du coût social du bruit en France et analyse de mesures d'évitement simultané du bruit et de la pollution de l'air, 2021.

⁷ Hafner, M., M. Stepanek, J. Taylor, W. M. Troxel, C. Van Stolk, Why sleep matters—the economic costs of insufficient sleep: a cross-country comparative analysis. *Rand health quarterly*, 2017.

⁸ BRUITPARIF, Le coût social du bruit en Île-de-France, RAPPORT D'ÉTUDE, Novembre 2021 (<https://www.bruitparif.fr/pages/Environnement/400%20Impacts%20du%20bruit/700%20Le%20co%20C3%BBt%20social%20du%20bruit/2021-11-30%20-%20Rapport%20-%20Co%20C3%BBt%20social%20du%20bruit%20en%20Ile-de-France.pdf>).

⁹ OECD (<https://data.oecd.org/emp/hours-worked.htm#indicator-chart>)

¹⁰ Pordata (<https://www.pordata.pt/db/europa/ambiente+de+consulta/tabela/5836922>).

¹¹ Sedoarisoa, N., D. Desponds, L. Dalmas, C. Lavandier, Prix de l'immobilier et proximité de la plate-forme aéroportuaire de Paris – Charles-de-Gaulle (CDG), *L'Espace géographique* 2017/1 (Tome 46), p. 61-78 (<http://www.cairn.info/revue-espace-geographique-2017-1-page-61.htm>).

¹² BRUITPARIF, Le coût social du bruit en Île-de-France, RAPPORT D'ÉTUDE, Novembre 2021 (<https://www.bruitparif.fr/pages/Environnement/400%20Impacts%20du%20bruit/700%20Le%20co%20C3%BBt%20social%20du%20bruit/2021-11-30%20-%20Rapport%20-%20Co%20C3%BBt%20social%20du%20bruit%20en%20Ile-de-France.pdf>).

¹³ Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/bookmark/9b13337a-190b-4cc6-94ff-484f7d1131d9?lang=en>).

zero.

da ZERO na forma de um contador cumulativo dos prejuízos económicos e na saúde dos cidadãos desde o início de 2016 até ao presente.

Os custos foram avaliados para as isófonas acima de 55 dB(A) para o indicador L_{den} e de 45 dB(A) para o indicador L_n , de acordo com a legislação em vigor.

O contador acumula os custos, de acordo com a legislação em vigor, desde 2016 uma vez que de acordo com a última Avaliação de Impacte Ambiental, o aeroporto deveria estar encerrado desde 2015. De facto, segundo o Parecer da Comissão de Avaliação de Impacte Ambiental do Plano de Desenvolvimento do Aeroporto de Lisboa (ALS)¹⁴, *“projecto consiste numa série de intervenções a efectuar, integralmente, no interior do actual perímetro do Aeroporto, não envolvendo a construção de novas pistas de descolagem ou aterragem, e tem como objectivo responder, com condições operacionais adequadas, às previsões de crescimento de tráfego aéreo e ao aumento do fluxo crescente de passageiros previsto, garantindo níveis de serviço, quer de oferta quer da qualidade das suas instalações, e segurança adequados, até 2015, ano em que se prevê o encerramento do Aeroporto.”*

A ZERO – Associação Sistema Terrestre Sustentável é uma organização não governamental de ambiente de âmbito nacional, sem fins lucrativos, criada em 2015, fruto do interesse comum de cerca de uma centena de pessoas pelo desenvolvimento sustentável em Portugal.

¹⁴ PLANO DE DESENVOLVIMENTO DO AEROPORTO DE LISBOA, PARECER DA COMISSÃO DE AVALIAÇÃO, Processo de Avaliação de Impacte Ambiental N.º 1529, Instituto do Ambiente, Instituto Português de Arqueologia, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, Setembro de 2006 (<https://siaia.apambiente.pt/AIADOC/AIA1529/Parecer%20CA%20Final1529.pdf>).