

2017

Relatório Técnico do Mapa de Ruído do Projeto do Loteamento da Área Central de Ceira ano 2017_2027- rev1



Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial

Mário Mateus

ADAI

08-11-2017

Índice das Peças Desenhadas

disciplina	nº desenho			rev.	descrição	escala
	área	objeto	nº ordem			
	Mapa de Ruído do Projeto do Loteamento da Área Central de Ceira					
ACU	1	0	01	00	Mapa de ruído do indicador Lden – Ano 2017	1:1.000
ACU	1	0	02	00	Mapa de ruído do indicador Ln – Ano 2017	1:1.000
ACU	1	0	03	01	Mapa de ruído do indicador Lden – Ano 2027- rev1	1:1.000
ACU	1	0	04	01	Mapa de ruído do indicador Ln – Ano 2027- rev1	1:1.000

(Estas peças são disponibilizadas no final deste documento em formato digital *pdf*. As peças originais impressas acompanham o Relatório Técnico).

Índice

Introdução	4
Metodologia	11
Estratégia para a obtenção dos dados de tráfego rodoviário (ano 2017)	11
Estratégia para a obtenção dos dados e parametrização do tráfego rodoviário (ano 2027)	11
Modelação Matemática dos Mapas de Ruído (ano 2027)	12
Resultados obtidos – Mapa de Ruído da área de abrangência do projeto de loteamento da Área Central de Ceira – Ano 2027.....	14
Conclusão	15
Bibliografia.....	17
Peças desenhadas	19

Introdução

O presente documento constitui o relatório final de apresentação e explicação do mapa de ruído do Projeto do Loteamento da Área Central de Ceira, elaborado pela Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial (ADAI).

Para o desenvolvimento deste trabalho foram considerados os mapas de ruído anteriormente efetuados e que integram o PDM do município de Coimbra, assim como a classificação do zonamento acústico efetuada por este município.

Dada a reduzida dimensão desta operação urbanística foi efetuada uma campanha de medição num ponto, localizado na área de implantação do loteamento a desenvolver. Os resultados obtidos neste ponto foram considerados para a afinação e a validação do modelo de cálculo, uma vez que simultaneamente foram efetuados contagens de tráfego na via adjacente à área onde se desenvolve esta operação urbanística. Os valores medidos encontram-se apresentados no relatório de medição elaborado pela entidade acreditada que procedeu às medições (ADAI –L0177). Os valores que permitiram a obtenção dos indicadores de ruído foram obtidos através de medições em contínuo e que ocorreram entre os dias 19 e 29 de setembro.

O modelo de modelação numérica corresponde ao método harmonizado e indicado na Directive 2002/49/EC: NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU--LCPC-CSTB, publicado no «Arrete du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e na norma francesa «XPS 31-133».



Fig. 1 – Área envolvente do loteamento da Área central de Ceira



Fig. 2 – Localização do microfone para a aquisição dos níveis LAeq

De modo a poder avaliar a eventual alteração da componente acústica do ambiente e de modo a ser possível verificar os quesitos acústicos (DECRETO-LEI nº9/07) apresentam-se agora os seguintes mapas previsionais:

- Mapas de ruído para a situação atual (ano 2017) para os indicadores de ruído Lden e Ln, da zona onde se pretende implementar o loteamento da área Central de Ceira;
- Mapas de ruído para a situação futura (ano 2027) para os indicadores de ruído Lden e Ln, da zona onde se pretende implementar o loteamento da área Central de Ceira.

Os mapas correspondentes aos indicadores acústicos de longa duração foram elaborados sobre uma base cartográfica fornecidas pelo Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística da Câmara Municipal de Coimbra.

As fontes de ruído rodoviárias existentes na envolvente, nomeadamente a N17, foi devidamente adaptada, para o que foram considerados os valores retirados do relatório técnico dos mapas de ruído do município, anteriormente elaborado pela ADAI.

Os volumes de tráfego existentes nas vias adjacentes ao limite oeste do plano (acesso da N17 à Rua das Lavadeiras) foram obtidos durante a caracterização acústica realizada no local.

A Câmara Municipal de Coimbra possuía já mapas de ruído para os indicadores Lden e Ln e que à data da sua elaboração foram devidamente validados. De acordo com o Plano Diretor Municipal de Coimbra toda a zona onde se propõe a operação encontra-se classificada como zona mista.

A necessidade da implementação de políticas que privilegiem a melhoria de qualidade de vida das populações urbanas, nos múltiplos aspetos de que este conceito se reveste, tem sido afirmada em vários documentos orientadores (EEA. 2010.), (WHO, World Health Organization. 2011) da Organização Mundial de Saúde (OMS), tendo a União Europeia aprovado uma Diretiva (Directive 2002/49/EC) nesse sentido, que foi transposta (DECRETO-LEI nº146/06) para o acervo de publicações da legislação nacional.

Encontram-se hoje quantificados os efeitos que a exposição das populações ao ruído pode trazer para a sua qualidade de vida, pelo que é de todo justificada a necessidade de planear e controlar o ambiente acústico do território. A quantificação dos efeitos resultantes da exposição é efetuada com

base no cálculo da morbilidade ambiental¹ (WHO, World Health Organization. 2011) que abrangeu um conjunto de países da Europa Ocidental².

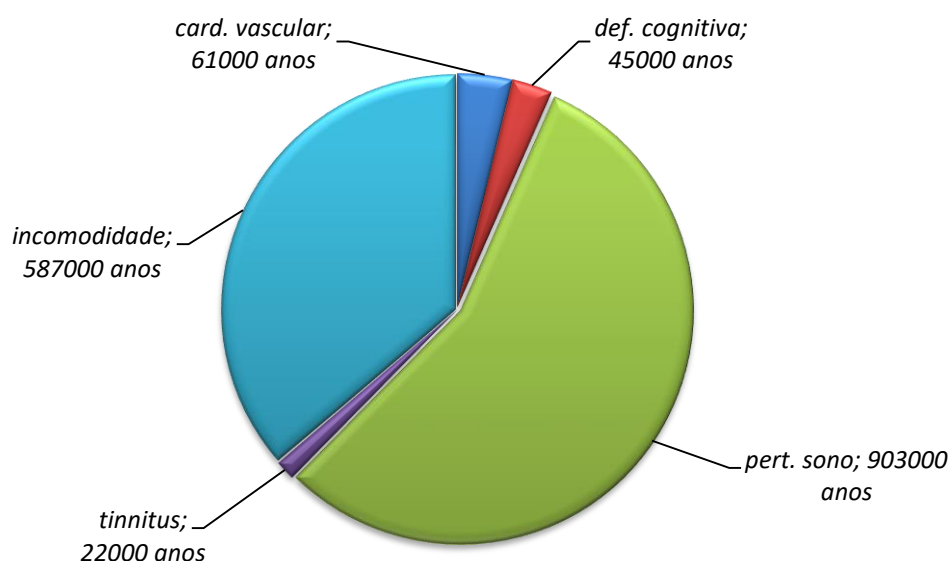


Fig. 2 – Distribuição das cargas de morbilidade ambientais, devidas ao ruído ambiente. Adaptado de Mateus, M. 2014.

No relatório apresentado pela OMS a quantificação da carga de morbilidade ambiental, incidiu sobre cinco fatores distintos: a *doença cardiovascular*, a *deficiência cognitiva*, a *perturbação do sono*, o *tinnitus* e ainda a *incomodidade*. A consideração deste último fator está subjacente à definição proposta pela OMS para o conceito de saúde: “um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doenças”. Considerando os dados apresentados, o estudo revela que a *perturbação do sono* e o *incómodo* representam mais de 98% do valor total da carga de morbilidade ambiental, associada ao ruído (fundamentalmente das fontes rodoviárias).

Desta forma um mapa de ruído torna-se um instrumento imprescindível para apoiar a tomada consciente de decisões. Este é a representação da distribuição geográfica dos parâmetros utilizados para a sua descrição. O Regulamento Geral do Ruído (DECRETO-LEI nº9/07) define o mapa de ruído como um “descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores Lden e Ln, traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde

¹ Soma do número de anos de vida perdidos por morte do indivíduo (tendo por base a esperança média de vida) com o número de anos vividos com incapacidade adquirida, resultante do fator ambiental em causa

² Áustria, Bulgária, Republica Checa, Dinamarca, Estónia, Finlândia, França, Alemanha, Hungria, Irlanda, Itália, Letónia, Lituânia, Holanda, Noruega, Polónia, Roménia, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Suécia, Suíça, e Reino Unido.

uma determinada classe de valores expressos em dB(A)". O RGR determina que na execução da política de Ordenamento do Território e Urbanismo deve ser assegurada a qualidade do ambiente sonoro na habitação, trabalho e lazer. Para efeitos da análise do ruído e do traçado dos mapas de ruído, são considerados três períodos de referência³

Desta forma o RGR, estabelece que é zona sensível a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno; e zona mista a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

É estabelecido que as zonas sensíveis não podem ficar expostas a um nível sonoro contínuo equivalente de longa duração, ponderado A, LAeq,LT, do ruído ambiente exterior, superior a 55 dB(A) para o indicador Lden (este indicador de ruído conjuga os três períodos acima indicados) e 45 dB(A) para o indicador Ln (esta indicador de ruído refere-se apenas ao período noturno; e as zonas mistas não podem ficar expostas a um nível sonoro contínuo equivalente de longa duração, ponderado A, LAeq,LT, do ruído ambiente exterior, superior a 65 dB(A) para o indicador Lden, e 55 dB(A) para o indicador Ln.

A delimitação e disciplina das zonas sensíveis e mistas é da competência das Câmaras Municipais e terá de ser prevista na elaboração dos planos municipais de ordenamento do território (PMOT), que estabeleçam a conceção da organização urbana. Os estudos de ordenamento apoiam-se na informação disponível nos mapas de ruído.

Sendo o mapa de ruído um elemento fundamental para a informação acústica das áreas objeto de estudo de âmbito municipal, depreende-se que é essencial que os PMOTs serem acompanhados pelo mapa de ruído, elemento que fornecerá a localização das fontes de ruído e de áreas às quais

³ Período de referência – o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades humanas típicas, de limitado nos seguintes termos:

- i) Período diurno – das 7 às 20 horas;
- ii) Período de entardecer – das 20 às 23 horas;
- iii) Período noturno – das 23 às 7 horas.

(DECRETO-LEI nº9/07)

correspondem classes de valores expressos em dB(A), referentes aos níveis de exposição ao ruído no exterior. A elaboração dos mapas de ruído propicia o enquadramento das medidas de controlo de ruído nos PMOTs e facilita a divulgação e o acesso do público à informação relevante.

Neste relatório técnico são descritas: as metodologias utilizadas para a adaptação dos fluxos de tráfego para o ano perspectivado de 2027, sendo igualmente feita referência ao modelo de cálculo utilizados na modelação matemática dos mapas de ruído. No final é efetuada uma análise dos resultados obtidos.

Metodologia

Estratégia para a obtenção dos dados de tráfego rodoviário (ano 2017)

As fontes rodoviárias correspondentes à N17 e N17-1 foram devidamente adaptadas com base nos valores retirados do relatório técnico do mapa de ruído do Município. Os volumes de tráfego relativos à rua de acesso da N17-1 à Rua das Lavadeiras foram obtidos diretamente por contagem, o que permitiu a determinação da HPT-DU (hora de ponta da tarde, dia útil). Estas foram posteriormente convertidos em TDMA (taxa média diária anual) e convertidos para níveis de potência sonora através de ferramenta específica incorporada no software CadnaA, cujos valores se apresentam na *Tabela 1*.

Tabela 1 – níveis de potência de emissão das fontes consideradas (2017)

via	diurno	entardecer	noturno
	Lw (dBA)	Lw (dBA)	Lw (dBA)
N17	85,5	81,8	80,1
N17-1 (frente ao centro de saúde de Ceira)	75,3	71,6	68,2
acesso à Rua das Lavadeiras	69,7	66,6	59,6

Estratégia para a obtenção dos dados e parametrização do tráfego rodoviário (ano 2027)

Para a obtenção dos valores perspectivados para a situação futura foi considerada uma taxa média de crescimento anual igual a 0,85%, resultando um crescimento total de 8,8% em 10 anos.

As taxas médias de crescimento anuais foram aplicadas aos volumes de tráfego atuais obtendo-se uma estimativa do tráfego perspectivado no ano alvo de 2027. A utilização da ferramenta específica incorporada no modelo de cálculo permitiu a conversão dos volumes de tráfego em níveis de emissão gerou os níveis de emissão, cujos valores se apresentam na *Tabela 2*.

Tabela 2 – níveis de potência de emissão das fontes consideradas (2027)

via	diurno	entardecer	noturno
	Lw (dBA)	Lw (dBA)	Lw (dBA)
N17	85,8	82,1	80,4
N17-1 (frente ao centro de saúde de Ceira)	75,6	71,9	68,5
acesso à Rua das Lavadeiras	70,0	66,9	59,9

Modelação Matemática dos Mapas de Ruído (ano 2027)

O cálculo foi efetuado com o software de modelação CadnaA. Para a área modelada, foi construído um modelo digital a três dimensões da zona, incluindo a orografia, definida a partir das linhas de nível, a planimetria e altimetria relativa aos edifícios e outros obstáculos relevantes, a localização e a caracterização das fontes de ruído principais (eixos rodoviários) retirados da cartografia cedida pelo Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística da Câmara Municipal de Coimbra. Quanto à altura dos edifícios consideraram-se alturas compreendidas entre 4 e 12 metros.

O modelo de cálculo é composto por dois módulos distintos: o modelo de emissão e o modelo de propagação. Numa situação normal, ou seja naquela em que efetua uma caracterização inicial relativa ao ambiente acústico existente, apenas o modelo de emissão necessita de ser ajustado e validado. Esta validação consiste num primeiro passo em introduzir os volumes de tráfego, a sua composição, o tipo de piso e a velocidade de circulação dos veículos. O modelo de propagação segue simplesmente o modelo de uma norma específica (ISO 9613-2. 1996) que incorpora e implementa os efeitos dos obstáculos, das atenuações e dos efeitos meteorológicos no fenómeno de propagação da energia sonora em ambiente exteriores. À falta de melhor e de qualquer outra informação são considerados os dados sugeridos pelo método “*INTERIM*”, no que se refere à percentagem de ocorrência de condições favoráveis de propagação nos três períodos de referência.

No presente trabalho efetuou-se o ajuste/afinação do modelo de emissão relativamente à situação existente. Deste modo, os valores de referência resultaram dos níveis sonoros medidos durante duas campanhas de medição efetuadas no local, e vertidas para o relatório de medição ARALT_1706, e ainda dos que formam diretamente derivados dos dados de tráfego rodoviário. O modelo de propagação seguiu os requisitos anteriormente referidos.

Para a obtenção dos níveis sonoros previstos para o ano de projeto de 2027, foram aplicadas às vias de tráfego as taxas de crescimento anteriormente referidas e foram incluídos as novas edificações no interior da área do loteamento.

Sobre o modelo construído com base em todos os elementos cartográficos disponibilizados, os cálculos foram efetuados, com uma malha de 5 m x 5 m. Os resultados da modelação referem-se aos níveis sonoros equivalentes a uma altura de 4 m acima do solo.

No modelo de cálculo, sempre que possível, as fontes de ruído rodoviário foram estendidas para além da linha limite da área de intervenção de modo a que a distância entre a fonte e a

perpendicular à linha de fronteira de delimitação fosse de 800 m. Esta distância foi também a atribuída ao raio de busca do modelo durante o cálculo, coincidindo esta distância com o domínio de validade do método NMPB. Em toda a área de cálculo definida, incluindo aquela que se situa numa faixa de 800 m no exterior, foi incluída toda a orografia e altimetria disponibilizada e o modelo, na fase de cálculo, consideraram-se as reflexões até à segunda ordem.

Nas modelações efetuadas utilizaram-se os métodos harmonizados (Directive 2002/49/EC):

- - RUÍDO DO TRÁFEGO RODOVIÁRIO: O método de cálculo francês «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU--LCPC-CSTB)», publicado no «Arrete du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e na norma francesa «XPS 31-133». No que se refere aos dados de entrada relativos à emissão, estes documentos remetem para o «Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980».

Resultados obtidos – Mapa de Ruído da área de abrangência do projeto de loteamento da Área Central de Ceira – Ano 2027.

O resultado da modelação permite obter a distribuição dos níveis equivalentes de ruído, ponderados de acordo com a curva A, para os indicadores de ruído L_{den} e L_n . Esta distribuição, que abrange a globalidade da área de influência, é representada sob a forma de zonas isofónicas para o ano de projeção 2027.

A análise dos níveis sonoros obtidos nesta previsão, tendo em conta toda a parametrização considerada, permitirá derivar e extrair conclusões relativamente à influência da implementação do projeto, no que se refere a eventuais conflitos com os níveis sonoros. Foi tido em consideração que o zonamento acústico assumido pelo Município de Coimbra, na zona envolvente, considera esta uma zona mista.

Na situação atual (ano 2017), a proximidade da via de tráfego N17-1 que atravessa a área central do loteamento verifica-se que numa faixa de 10 m, medida a partir da linha central da via, os níveis sonoros excedem já os limites fixados no art.º 11 do Decreto-lei 9/2007, relativamente às zonas mistas. Contudo verifica-se que não existem edificações dentro das faixas definidas.

No que concerne à situação perspectivada para o ano 2027 verifica-se que o volume de tráfego, inerente à ocupação humana da área que se pretende construir, não tem expressão no valor dos níveis sonoros que atualmente ocorrem na zona. Nos mapas correspondentes é ainda possível verificar todas as edificações, a construir no loteamento, serão edificados em áreas para as quais o modelo de previsão calcula níveis sonoros que não excedem os limites legais atualmente fixados para as zonas mistas, seja para o indicador L_{den}

n (≤ 65 dB(A)), ou para o indicador L_n (≤ 55 dB(A)).

Em anexo apresentam-se os mapas correspondentes aos indicadores L_{den} e L_n , para o ano alvo do projeto de 2027.

Conclusão

As estratégias e o elevado grau de detalhe imposto na caracterização, na parametrização das fontes, sua introdução no modelo de cálculo e modelação permitiram o desenvolvimento do estudo relativo à implementação do plano de Loteamento da Área Central de Ceira.

Da análise global dos resultados obtidos pela modelação agora efetuada pode-se concluir que, em geral, os níveis sonoros decorrentes da implementação do projeto não irão gerar novas áreas que possam conflitar com as que existem na situação atual (ano 2017). O tráfego rodoviário gerado intrínseco a este loteamento é muito reduzido. Comparado com o que existe atualmente, e que se perspetiva vir a existir devido à circulação nas vias de tráfego principais, não se perspetiva a existência de recetores sensíveis potencialmente afetados pelos níveis sonoros gerados por este acréscimo de tráfego.

Embora o loteamento *per si* não altere a componente acústica na zona, sugere-se, se possível, que se possam adotar algumas medidas mitigadoras de modo a que os futuros ocupantes dos lotes, e das respetivas edificações, possam usufruir com maior conforto e qualidade desses locais, podendo estas medidas ser, desde logo, consideradas pela especialidade de Arquitetura.

Relativamente à área reservada de construção futura deverá ser exigido que no projeto de condicionamento acústico para a fachada mais exposta (a que fica virada para a via de tráfego N17-1) sejam definidas soluções construtivas que proporcionem forte isolamento sonoro de fachada. Para estas, o valor do índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, padronizado, $D_{2m,nT,w}$, deverá ser superior em 3 dB relativamente aos valores constantes da alínea a) do n.º 1 do artigo 5.º do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, aprovado pelo Decreto-lei n.º 129/2002, de 11 de Maio, e republicado pelo Decreto-lei n.º 96/2008, de 9 de Junho. Esta disposição dará provimento à alínea b) do n.º 7 do ao artigo 12.º do Decreto-lei n.º 9/2007, no que se refere ao controlo prévio das operações urbanísticas.

Consideram-se concluídas as cartas de ruído relativamente ao estudo incidente no Projeto da Loteamento da área central de Ceira, apresentadas à escala 1/1.000 e modeladas para o conjunto das fontes consideradas.

Estas cartas modeladas de forma pormenorizada com uma malha de cálculo de 5 m x 5 m e a uma altura do solo de 4 m, representam os atuais indicadores de ruído conforme o indicado no Decreto-Lei 9/2007 de 17 de Janeiro de 2007.

Em anexo são apresentados os seguintes documentos:

- Relatório de Medições Acústicas (Medição dos Níveis de Pressão Sonora – Determinação do Nível Sonoro Médio de Longa Duração). Relatório RENS ARALT_1706, emitido em 24 de outubro de 2017, pelo Laboratório da ADAI (IPAC – L0177)

Autor:

Mário Mateus, Eng.º

Bibliografia

APA. 2008. *Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído.* Amadora (Portugal). Agência Portuguesa do Ambiente, 2008.

APA. 2011. *Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído, versão 3.* Amadora (Portugal) . Agência Portuguesa do Ambiente, 2011.

DECRETO-LEI nº9/07. *D.R. I Série. Regulamento Geral do Ruído.*12(2007-01-17) 389-398.

DECRETO-LEI nº96/08. *D.R. I Série. Regulamento dos requisitos acústicos dos Edifícios.*110(2008-06-9) 3359-3372.

DECRETO-LEI nº129/02. *D.R. I Série. Regulamento dos requisitos acústicos dos Edifícios.*109(2002-05-11) 4421-4428.

Directive 2002/49/EC. *Directive of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002, relating to the assessment and management of environmental noise. Official Journal of the European Communities 18th July 2002.*

DECRETO-LEI nº146/06. *D.R. I Série. Gestão e Avaliação do Ruído Ambiente.* 146(2006-07-06) 5433-5441.

EEA. 2010. *Good Practice Guide on noise exposure and potential health effects.* European Environment Agency em co-autoria com Babisch, W., Duttileux, G., Paviotti, M., Backman, A., Gergely, B., MacManus, B, Bento Coelho, L., Hinton, J., Kephelopoulos, S., van den Berg, M., Licitra, G., Rasmussen, S., Blanes, N., Nugent, C., de Vos, P., Bloomfield, A. 2010. ISBN: 978 92 9213 140 1.

IA. 2003. *Directrizes para a Elaboração de Campanhas de Monitorização de Ruído de Infra-Estruturas Rodoviárias e Ferroviárias.* Amadora (Portugal). Instituto do Ambiente, 2003.

IA. 2004. *Projecto-piloto de demonstração de mapas de ruído – escalas municipal e urbana.* Amadora (Portugal). Instituto do Ambiente, 2004.

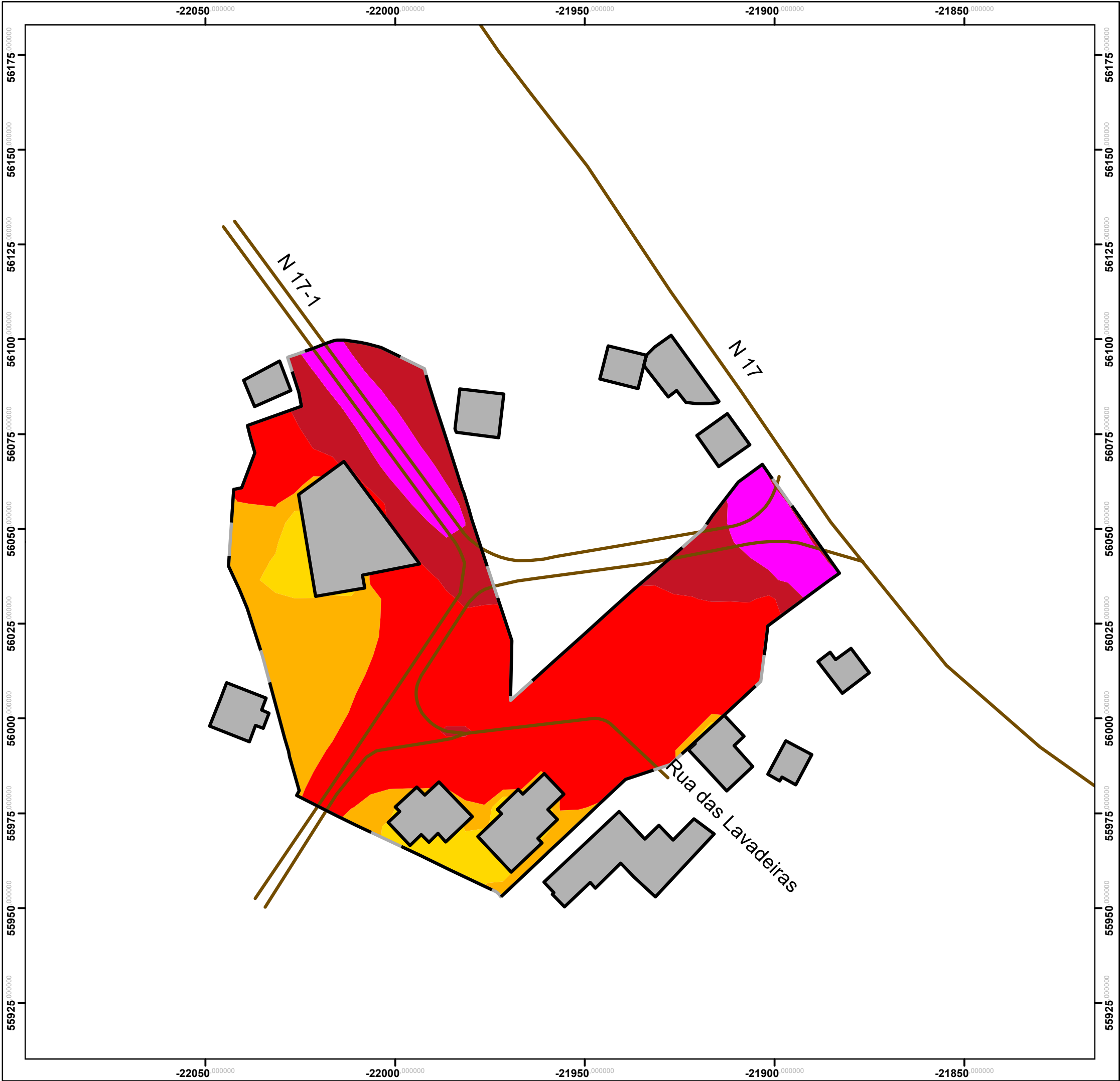
IA. 2007. *Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído.* Amadora (Portugal). Instituto do Ambiente, 2007.

ISO 9613-2. 1996. *Acoustics - Attenuation of sound during propagation Outdoors - Parte 2: general method of calculation.* Genève, Switzerland : International Organization for Standardization (ISO), 1996.

WHO, World Health Organization. 2011. *Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life lost in Europe.* Copenhagen : WHO Regional Office for Europe, 2011. ISBN: 978 92 890 9229 5.

Peças desenhadas

(disponibilizadas em formato pdf)



Legenda

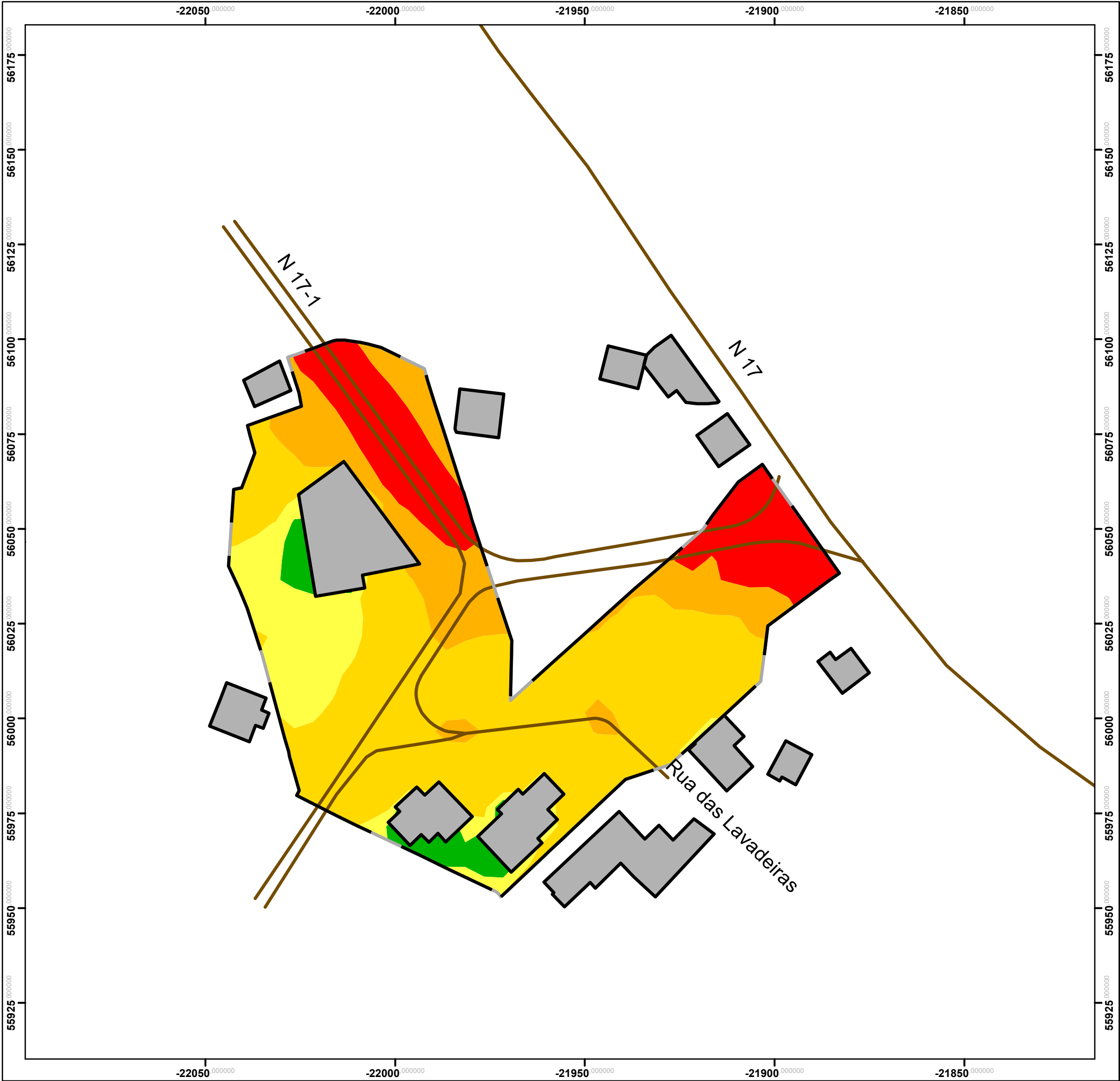
- Limite do Loteamento
- Vias de Tráfego
- Edificações 2017

Lden

- Lden ≤ 55
- 55 < Lden ≤ 60
- 60 < Lden ≤ 65
- 65 < Lden ≤ 70
- Lden > 70

Altura de Cálculo: 4 m
Malha de Cálculo: 5 m x 5 m

 Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial Rua Pedro Hispano, 12 3030-268 Coimbra tel. 239 708 580; fax: 239 708 589 info@adai.pt www.adai.pt	DEPARTAMENTO DE PLANEAMENTO E GESTÃO URBANÍSTICA DA CÂMARA MUNICIPAL DE COIMBRA PLANO DE PORMENOR	
	LOTEAMENTO ÁREA CENTRAL DE CEIRA	
	Mapa de ruído do indicador Lden - Ano 2017	
	data: Outubro 2017	escala: 1/1 000 folha nº: 1 de 4
Entidade Proprietária da Cartografia:		
Entidade Produtora e data de edição: Cobertura Fotográfica:		
Série Cartográfica Oficial a que pertence:		
Data e número de homologação e entidade responsável pela homologação:		
Sistema de referência, datum e projeção cartográfica: Hayford-Gass/Datum 73; Projeção Cartográfica Gauss-Krüger; Elipsóide de Referência: Internacional 1924		
Exatidão posicional: Exatidão planimétrica (E.M.Q.): ≤ 1.50m Exatidão altimétrica (E.M.Q.): ≤ 1.70m		



Legenda

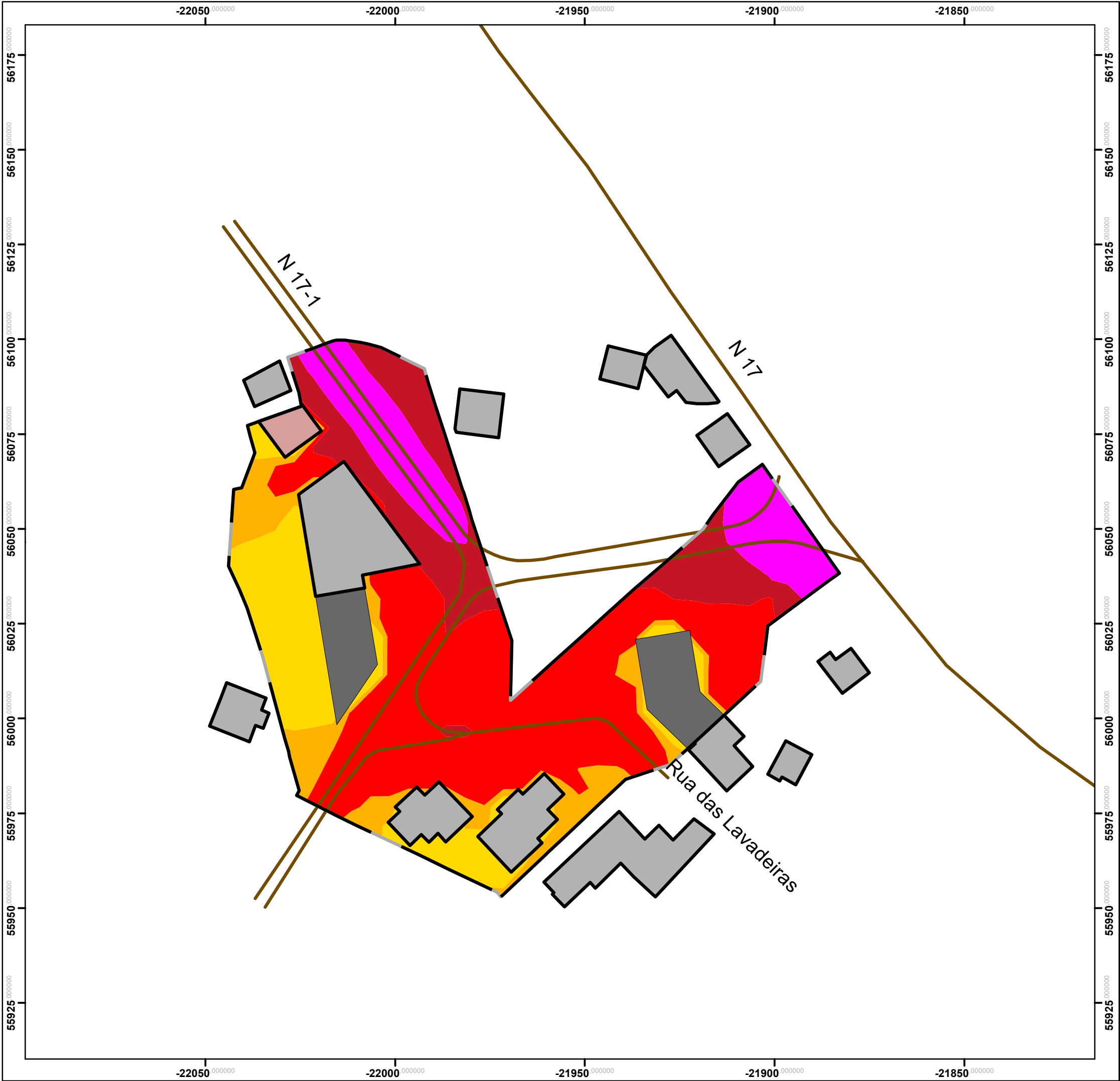
- Limite do Loteamento
- Vias de Tráfego
- Edificações 2017

Ln (dB(A))

- Ln ≤ 45
- 45 < Ln ≤ 50
- 50 < Ln ≤ 55
- 55 < Ln ≤ 60
- Ln > 60

Altura de Cálculo: 4 m
Malha de Cálculo: 5 m x 5 m

 Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial Rua Pedro Hispano, 12 3030-268 Coimbra tel. 239 708 580; fax: 239 708 589 info@adai.pt www.adai.pt	DEPARTAMENTO DE PLANEAMENTO E GESTÃO URBANÍSTICA DA CÂMARA MUNICIPAL DE COIMBRA	
	LOTEAMENTO ÁREA CENTRAL DE CEIRA	
	Mapa de ruído do indicador Ln - Ano 2017	
	data: Outubro 2017	escala: 1/1 000 folha nº: 2 de 4
Entidade Proprietária da Cartografia:		
Entidade Produtora e data de edição: Cobertura Fotográfica:		
Série Cartográfica Oficial a que pertence:		
Data e número de homologação e entidade responsável pela homologação:		
Sistema de referência, datum e projeção cartográfica: Hayford-Gass/Datum 73; Projeção Cartográfica Gauss-Krüger; Elipsóide de Referência: Internacional 1924		
Exatidão posicional: Exatidão planimétrica (E.M.Q.): ≤ 1.50m Exatidão altimétrica (E.M.Q.): ≤ 1.70m		



Legenda

- Limite do Loteamento
- Vias de Tráfego
- Edificações 2017
- Edificações 2027
- Edifício Novo a Construir futuramente

Lden

- Lden ≤ 55
- 55 ≤ Lden < 60
- 60 ≤ Lden < 65
- 65 ≤ Lden < 70
- Lden > 70

Altura de Cálculo: 4 m
Malha de Cálculo: 5 m x 5 m



Associação
para o Desenvolvimento
da Aerodinâmica Industrial

Rua Pedro Hispano, 12
3030-268 Coimbra
tel. 239 708 580; fax: 239 708 589
info@adai.pt
www.adai.pt

**DEPARTAMENTO DE PLANEAMENTO
E GESTÃO URBANÍSTICA DA
CÂMARA MUNICIPAL DE COIMBRA**

PLANO DE PORMENOR

LOTEAMENTO ÁREA CENTRAL DE CEIRA

Mapa de ruído do indicador Lden - Ano 2027 - rev1

data: Outubro 2017 escala: 1/1 000 folha nº: 3 de 4

Entidade Proprietária da Cartografia:

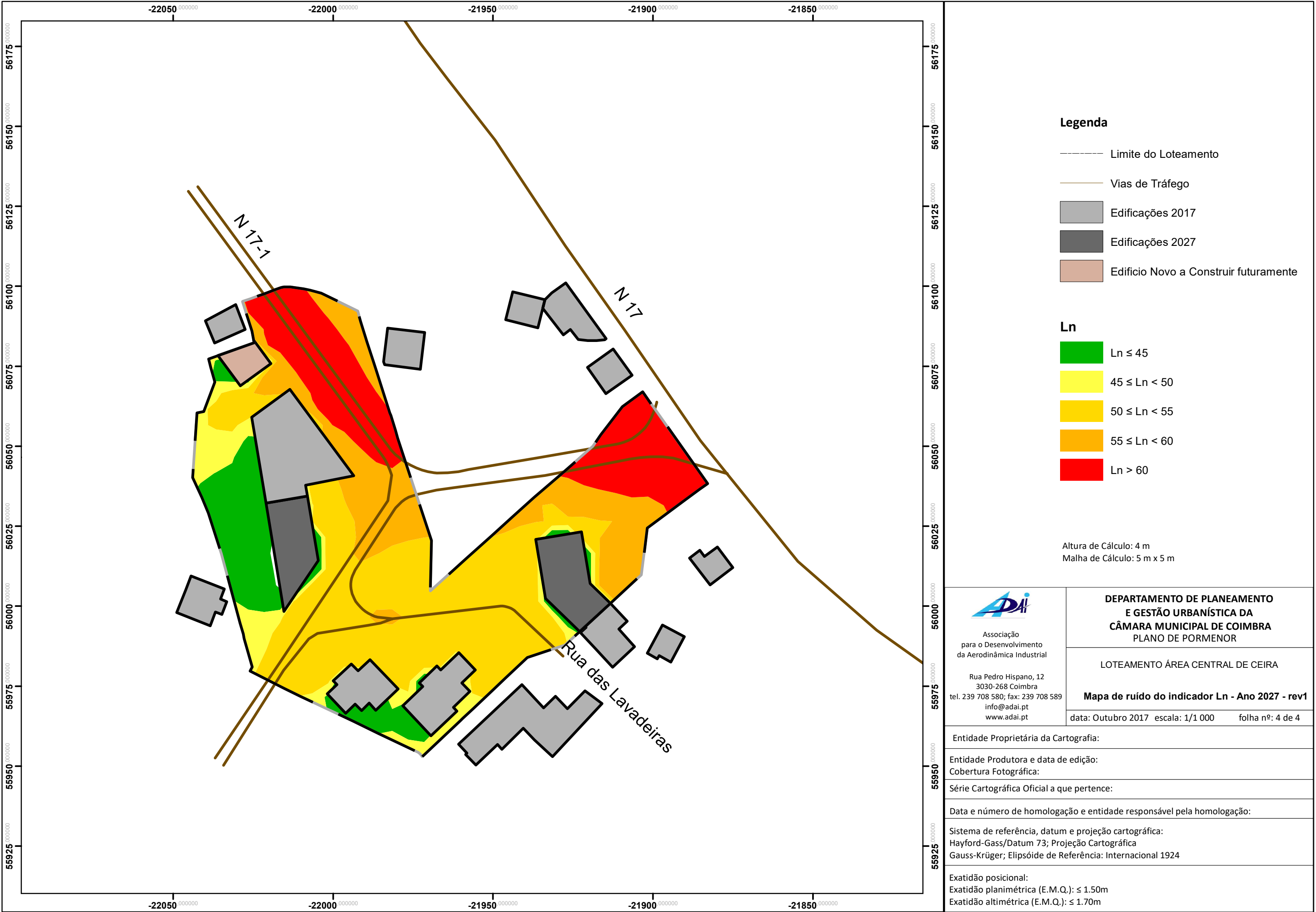
Entidade Produtora e data de edição:
Cobertura Fotográfica:

Série Cartográfica Oficial a que pertence:

Data e número de homologação e entidade responsável pela homologação:

Sistema de referência, datum e projeção cartográfica:
Hayford-Gass/Datum 73; Projeção Cartográfica
Gauss-Krüger; Elipsóide de Referência: Internacional 1924

Exatidão posicional:
Exatidão planimétrica (E.M.Q.): ≤ 1.50m
Exatidão altimétrica (E.M.Q.): ≤ 1.70m



 Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial Rua Pedro Hispano, 12 3030-268 Coimbra tel. 239 708 580; fax: 239 708 589 info@adai.pt www.adai.pt	DEPARTAMENTO DE PLANEAMENTO E GESTÃO URBANÍSTICA DA CÂMARA MUNICIPAL DE COIMBRA PLANO DE PORMENOR	
	LOTEAMENTO ÁREA CENTRAL DE CEIRA	
	Mapa de ruído do indicador Ln - Ano 2027 - rev1 data: Outubro 2017 escala: 1/1 000 folha nº: 4 de 4	
Entidade Proprietária da Cartografia:		
Entidade Produtora e data de edição: Cobertura Fotográfica:		
Série Cartográfica Oficial a que pertence:		
Data e número de homologação e entidade responsável pela homologação:		
Sistema de referência, datum e projeção cartográfica: Hayford-Gass/Datum 73; Projeção Cartográfica Gauss-Krüger; Elipsóide de Referência: Internacional 1924		
Exatidão posicional: Exatidão planimétrica (E.M.Q.): ≤ 1.50m Exatidão altimétrica (E.M.Q.): ≤ 1.70m		