

Autoria Técnica

O desenvolvimento do presente relatório é da responsabilidade da SCHIU – Engenharia de Vibração e Ruído.

As medições acústicas foram efetuadas pelo Laboratório de Ensaios Sonometria (L0535), entidade acreditada como Laboratório de Ensaios, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005, pelo Instituto Português de Acreditação.

A equipa técnica responsável pela execução do presente relatório, e das medições experimentais do Laboratório de Ensaios para validação do modelo de simulação acústica, foi:

TÉCNICO	FUNÇÃO/ESPECIALIDADE A ASSEGURAR	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL
Vitor Rosão	Coordenação Geral Análise de resultados e elaboração de Relatório	Diretor da SCHIU Diretor Técnico do Laboratório Sonometria Lic. em Física Tecnológica Mestre em Eng. Física Doutor em Acústica Ambiental Membro nº.73727 da Ordem dos Engenheiros
Rui Leonardo	Medições de Ruído Análise de resultados e elaboração de Relatório	Técnico de Medições do Laboratório Sonometria Eng. do Ambiente

O presente Estudo foi elaborado de acordo com a legislação aplicável em vigor e pretende dar cumprimento ao definido no Decreto-lei 146/2006, de 31 de julho, relativamente à elaboração de mapas estratégicos de ruído, e aos dados a enviar à Comissão Europeia.

Verificado e Aprovado por:



(Vitor Rosão)
(Diretor da SCHIU; Diretor Técnico do
Laboratório Sonometria)

Índice

1 Introdução.....	5
1.1 Identificação e descrição do lanço.....	5
1.2 Enquadramento Legal.....	7
1.3 Classificação Acústica.....	12
1.4 Metodologia.....	13
2 Dados de tráfego.....	16
2.1 Dados de emissão sonora.....	16
3 Modelo de Simulação.....	18
3.1 <i>Software</i> e Métodos.....	18
3.2 Modelo 3D.....	18
3.3 Parâmetros de Cálculo e de Apresentação.....	20
4 Validação de longa duração.....	22
5 Mapas de Ruído.....	24
6 Estimativa da população exposta.....	24
7 Conclusões.....	26
Bibliografia.....	27

Apêndices

- A1. Certificado de Acreditação do Laboratório de Ensaios
- A2. Mapa de Ruído para o Indicador Lden
- A3. Mapa de Ruído para o Indicador Ln

Índice de Quadros

Quadro 1 – Dados de tráfego rodoviário considerados na modelação (2016)	16
Quadro 2 – Configurações de cálculo utilizados na modelação	21
Quadro 3 – Comparação entre os níveis sonoros medidos e previstos	23
Quadro 4 – Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”	25
Quadro 5 – Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_n a 4m e na “fachada mais exposta”	25
Quadro 6 – Área total (em km ²) e número de habitações e de pessoas expostas (centenas) a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”	25

Índice de Figuras

Figura 1 – Localização da A33/IC32 – Palhais / Coina.....	6
Figura 2 – Aspeto 3D do modelo de simulação acústica da A33/IC32 – Palhais / Coina.....	20
Figura 3 - Código de cores dos Mapas de Ruído (Fonte: APA, 2011)	21

Índice de Peças Desenhadas

Apêndice A2

Desenho A01: Mapa de Ruído Particular para o indicador L_{den} (página 1-3)

Desenho A02: Mapa de Ruído Particular para o indicador L_{den} (página 2-3)

Desenho A03: Mapa de Ruído Particular para o indicador L_{den} (página 3-3)

Apêndice A3

Desenho B01: Mapa de Ruído Particular para o indicador L_n (página 1-3)

Desenho B02: Mapa de Ruído Particular para o indicador L_n (página 2-3)

Desenho B03: Mapa de Ruído Particular para o indicador L_n (página 3-3)

1 Introdução

O ruído é um dos principais fatores de incomodidade das populações das sociedades tecnologicamente mais desenvolvidas podendo causar perturbações de ordem fisiológica, tais como hipertensão arterial, perturbações do sono e perturbações na capacidade de concentração, dificuldades na audição, permanente ou temporária, ou ainda provocar perturbações psicológicas associadas a situações de stress e cansaço. A Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, transposta para ordem jurídica interna pelo Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, tem como objetivo prevenir e reduzir os efeitos prejudiciais da exposição ao ruído ambiente e veio estabelecer a obrigatoriedade de efetuar a recolha de dados acústicos nos vários Estados membros e de elaborar relatórios sobre o ambiente acústico ao nível comunitário de forma a criar uma base para a definição de uma futura política comunitária neste domínio e a garantir uma informação mais ampla ao público.

O mapa de ruído é uma representação geográfica dos níveis de exposição a ruído ambiente exterior, onde se visualizam as zonas às quais correspondem determinadas classes de valores expressos em dB(A), que se reportam a uma situação existente ou prevista, e apenas contemplam o ruído emitido pelas seguintes atividades humanas: tráfego rodoviário, tráfego ferroviário, tráfego aéreo e indústrias.

O presente estudo refere-se à elaboração do Mapa Estratégico de Ruído da A33/IC32 – Palhais/Coima, lanço integrado na Subconcessão do Baixo Tejo, com uma extensão aproximada de 17,4 km.

1.1 Identificação e descrição do lanço

O sublanço da A33/C32 – Palhais / Coima, com uma extensão aproximada de 17,4 km, tem início após o Nó de Palhais (km 4+000) e termina no Nó de Penalva (km 21+333). Este lanço integrado na Subconcessão do Baixo Tejo desenvolve-se nos concelhos de Almada (km 4+000 a km 5+630), Seixal (km 5+630 a km 18+375) e Barreiro (km 18+375 a km 21+333).

O lanço em apreço apresenta um perfil transversal tipo de 2x2 vias em toda a extensão, exceto entre o km 18+300 a km 21+000 que apresenta um perfil 3x3 vias. A rodovia tem declive pouco acentuado e pavimento Mistura Betuminosa Aberta com Betume Modificado com Média Percentagem de Borracha (MBA-BBM).

O uso do solo na sua envolvente é caracterizado aglomerados habitacionais relativamente consolidados, intercalados com campos florestais e matos.

A sensibilidade ao ruído da A33/IC32 está associada ao uso habitacional relativamente consolidado, constituído maioritariamente por habitações com 2 pisos de altura.

Na figura seguinte apresenta-se o enquadramento territorial do Lanço da A33/IC32 em estudo.

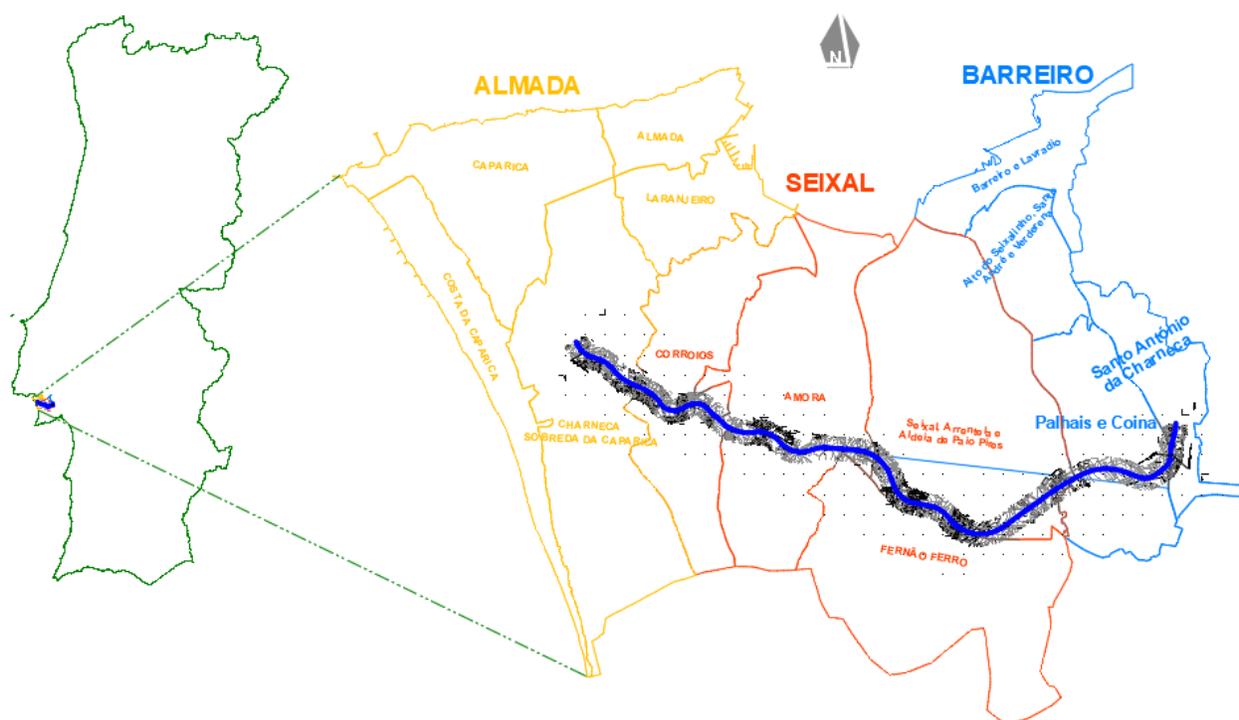


Figura 1 – Localização da A33/IC32 – Palhais / Coina

1.2 Enquadramento Legal

O Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, que transpõe para ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, estabelece um regime especial para a elaboração de mapas estratégicos de ruído, impondo a obrigação de recolha e de disponibilização de informação ao público relativa aos níveis de ruído ambiente sob a forma de mapas estratégicos de ruído, de acordo com critérios definidos ao nível comunitário, e a utilização de indicadores e métodos de avaliação harmonizados. Essa obrigação recai sobre as grandes infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo e as aglomerações de maior expressão populacional. Com base em mapas estratégicos de ruído, o referido decreto-lei prevê ainda a elaboração de planos de ação destinados a gerir o ruído ambiente e os problemas dele derivados. Estes planos definem medidas prioritárias de redução de ruído, em particular quando os níveis respetivos possam ter efeitos nocivos na saúde humana, incluindo o incómodo daí decorrente, e integram um procedimento que garante a consulta e a participação dos cidadãos na sua elaboração e revisão. Transcrevem-se de seguida do Decreto-Lei n.º 146/2006 os artigos pertinentes ao estudo em apreço.

Artigo 2º: Âmbito de aplicação

1—O presente decreto-lei é aplicável ao ruído ambiente a que os seres humanos se encontram expostos em zonas que incluam usos habitacionais, escolares, hospitalares ou similares, espaços de lazer, em zonas tranquilas de uma aglomeração, em zonas tranquilas em campo aberto e noutras zonas cujo uso seja sensível ao ruído e que seja produzido nas aglomerações ou por grandes infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário ou aéreo.

Artigo 4º: Competência

1—Compete, no âmbito do presente decreto-lei:

a) Aos municípios elaborar, aprovar e alterar os mapas estratégicos de ruído e os planos de ação para as aglomerações;

b) Às entidades gestoras ou concessionárias de infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário ou aéreo elaborar e rever os mapas estratégicos de ruído e os planos de ação das grandes infraestruturas de transporte, respetivamente, rodoviário, ferroviário e aéreo;

Artigo 3º: Definições

Para efeitos do presente decreto-lei, entende-se por:

a) «Aglomeração» um município com uma população residente superior a 100 000 habitantes e uma densidade populacional igual ou superior a 2500 habitantes por quilómetro quadrado;

b) «Avaliação» a quantificação de um indicador de ruído ou dos efeitos prejudiciais a ele associados;

c) «Efeitos prejudiciais» os efeitos nocivos para a saúde e bem-estar humanos;

d) «Grande infraestrutura de transporte aéreo» o aeroporto civil, identificado pelo Instituto Nacional de Aviação Civil, onde se verifiquem mais de 50 000 movimentos por ano, considerando-se um movimento uma aterragem ou uma descolagem, salvo os destinados exclusivamente a ações de formação em aeronaves ligeiras;

e) «Grande infraestrutura de transporte ferroviário» o troço ou troços de uma via férrea regional, nacional ou internacional, identificados pelo Instituto Nacional de Transporte Ferroviário, onde se verifiquem mais de 30 000 passagens de comboios por ano;

f) «Grande infraestrutura de transporte rodoviário» o troço ou troços de uma estrada municipal, regional, nacional ou internacional, identificados por um município ou pela EP—Estradas de Portugal, E. P. E., onde se verifiquem mais de três milhões de passagens de veículos por ano;

g) «Indicador de ruído» um parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial;

h) « L_d (indicador de ruído diurno)» o indicador de ruído associado ao incómodo durante o período diurno, conforme especificado no anexo I do presente decreto-lei, do qual faz parte integrante. É equivalente a L_{day} ;

i) « L_{den} (indicador de ruído diurno-entardecer-noturno)» o indicador de ruído associado ao incómodo global, conforme especificado no anexo I;

- j) « L_e (indicador de ruído do entardecer)» o indicador de ruído associado ao incómodo durante o período do entardecer, conforme especificado no anexo I. É equivalente a $L_{evening}$;
- l) « L_n (indicador de ruído noturno)» o indicador de ruído associado a perturbações do sono, conforme especificado no anexo I. É equivalente a L_{night} ;
- m) «Mapa estratégico de ruído» um mapa para fins de avaliação global da exposição ao ruído ambiente exterior, em determinada zona, devido a várias fontes de ruído, ou para fins de estabelecimento de previsões globais para essa zona;
- n) «Planeamento acústico» o controlo do ruído futuro, através da adoção de medidas programadas, tais como o ordenamento do território, a engenharia de sistemas para a gestão do tráfego, o planeamento da circulação e a redução do ruído por medidas adequadas de isolamento sonoro e de controlo do ruído na fonte
- o) «Planos de ação» os planos destinados a gerir o ruído no sentido de minimizar os problemas dele resultantes, nomeadamente pela redução do ruído;
- p) «Relação dose-efeito» a relação entre o valor de um indicador de ruído e um efeito prejudicial;
- q) «Ruído ambiente» um som externo indesejado ou prejudicial gerado por atividades humanas, incluindo o ruído produzido pela utilização de grandes infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo e instalações industriais, designadamente as definidas no anexo I do Decreto-Lei n.º 194/2000, de 21 de agosto, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Leis n.ºs 152/2002, de 23 de maio, 69/2003, de 10 de abril, 233/2004, de 14 de dezembro, e 130/2005, de 16 de Agosto;
- r) «Valor limite» o valor de L_{den} ou de L_n que, caso seja excedido, dá origem à adoção de medidas de redução do ruído por parte das entidades competentes;
- s) «Zona tranquila de uma aglomeração» uma zona delimitada pela câmara municipal, no âmbito dos estudos e propostas sobre ruído que acompanham os planos municipais de ordenamento do território, que está exposta a um valor de L_{den} igual ou inferior a 55 dB(A) e de L_n igual ou inferior a 45 dB(A), como resultado de todas as fontes de ruído existentes;

t) «Zona tranquila em campo aberto» uma zona delimitada pela câmara municipal, no âmbito dos estudos e propostas sobre ruído que acompanham os planos municipais de ordenamento do território, que não é perturbada por ruído de tráfego, de indústria, de comércio, de serviços ou de atividades recreativas.

Artigo 5º: Indicadores de ruído e respetiva aplicação

1—A elaboração e a revisão dos mapas estratégicos de ruído são realizadas de acordo com os indicadores de ruído L_{den} e L_n .

2—Para os casos estabelecidos no n.º 3 do anexo I, podem ser utilizados indicadores de ruído suplementares, a definir por portaria conjunta dos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente, do ordenamento do território e dos transportes.

ANEXO I (Decreto-Lei 9/2007)

Indicadores de ruído

(a que se refere o artigo 5º)

1—Definição do indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den})—o nível diurno-entardecer-noturno L_{den} em decibel [dB(A)] é definido pela seguinte fórmula:

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n}{10}}}{24} \right)$$

Em que

- L_d ou L_{day} o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

- L_e ou $L_{evening}$ o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

- L_n ou L_{night} o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano;

Em que

Período diurno — das 7 às 20 horas;

Período do entardecer — das 20 às 23 horas;

Período noturno — das 23 às 7 horas;

Os Valores Limite a que se refere a alínea r) do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 146/2006 que devem ser verificados são os definidos no artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto, transcritos de seguida:

Artigo 11º – Valores limite de exposição

“1 – Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limites de exposição:

- a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB (A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB (A), expresso pelo indicador L_n .*
- b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB (A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 45 dB (A), expresso pelo indicador L_n ;*
- c) As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do presente Regulamento, uma grande infraestrutura de transporte não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;*
- d) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projetada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infraestrutura de transporte*

aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;

e) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projetada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infraestrutura de transporte que não aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 60 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 50 dB(A), expresso pelo indicador L_n .

3—Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.ºs 2 e 3 do artigo 6.º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

1.3 Classificação Acústica

O traçado do Lanço A33/C32 – Palhais / Coina desenvolve-se nos concelhos de Almada (km 4+000 a km 5+630), Seixal (km 5+630 a km 18+375) e Barreiro (km 18+375 a km 21+333).

De acordo com a informação disponibilizada pelos municípios e disponível na Direção-Geral do Território:

- O concelho de Almada ainda não possui Classificação Acústica do seu território no âmbito do respetivo Plano Diretor Municipal (PDM), em vigor desde 1997 (RCM 5/97), atualmente na versão AVISO 15415/2017. No entanto, possui classificação acústica no âmbito de Planos de Pormenor, nomeadamente o Plano de Pormenor do Novo Centro Terciário da Charneca de Caparica, que se localiza na imediata envolvente da A33/IC32. Refere-se ainda, que a Câmara Municipal de Almada, na reunião de 17 de junho de 2013 (Edital nº 235/2013) deliberou aprovar a “Carta de Zonamento Acústico” para a globalidade da área geográfica do concelho.
- O concelho do Seixal já possui Classificação Acústica no âmbito do respetivo Plano Diretor Municipal (PDM), em vigor desde 2015 (AVISO 2388/2015).

- O concelho do Barreiro ainda não possui Classificação Acústica do seu território no âmbito do respetivo Plano Diretor Municipal (PDM), em vigor desde 1994 (RCM 26/94), e atualmente está em fase de revisão.

Dado que os PDM's de Almada e do Barreiro estão em fase de revisão, considera-se como muito provável que a classificação acústica dos seus territórios venha a ser definida brevemente, e sendo o A33/IC32 uma Grande Infraestrutura de Transporte (GIT), de acordo com o artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro, os recetores sensíveis localizados na proximidade do seu traçado, independentemente do tipo de classificação que venha a ser definida, tal como no concelho do Seixal que já tem classificação acústica, ficam sujeitos aos limites de $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

1.4 Metodologia

Para a realização deste Estudo foram seguidas, as recomendações do documento “Agência Portuguesa do Ambiente – *Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído (Versão 2)*. 2008”, doravante designado apenas por diretrizes MR-APA. Foram também tidos em conta os seguintes documentos:

- Bibliografia Institucional:
 - Nacional:
 - Agência Portuguesa do Ambiente – *Diretrizes para a Elaboração de Mapas de Ruído (Versão 3)*. 2011.
 - Agência Portuguesa do Ambiente – *Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído (Versão 3)*. 2011.
 - Internacional:
 - European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) – *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure (Version 2)*. 2007.
 - World Health Organization – *Guidelines for Community Noise*. 1999.

- World Health Organization – *Night Noise Guidelines (NNGL) for Europe*. 2007.
- European Commission – *Research Directorate-General – Research for a Quieter Europe 2020*. 2007.
- Normas:
 - Medição de Ruído Ambiente por Laboratório de Acústica (L0535) acreditado, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005, pelo Instituto Português de Acreditação:
 - NP ISO 1996-1:2011 – *Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de Avaliação*. 2011.
 - NP ISO 1996-2:2011 – *Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente*. 2011.
 - Modelação (Tráfego Rodoviário):
 - XP S 31-133 (NMPB) – *Acoustique - Bruit des infrastructures de transports terrestres - calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques*. 2001.
- Legislação:
 - Nacional:
 - Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho.
 - Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.
 - Diário da República Portuguesa – Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março.
 - Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.
 - Europeia:

- Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002 – Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de junho de 2002.
- Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de agosto de 2003.

Nestas circunstâncias foi efetuado trabalho de campo, cujos principais objetivos foram:

- Identificação e caracterização das edificações integradas na área de influência acústica da A33/IC32, assim como da dimensão de outros obstáculos acusticamente relevantes, a incorporar no modelo de simulação, incluindo barreiras acústicas.
- Realização de medições acústicas experimentais (Laboratório de Acústica (L0535) acreditado, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005, pelo Instituto Português de Acreditação), por amostragem nos 3 períodos de referência, para caracterização das principais fontes de ruído e/ou calibração do modelo.
- Realização de medições acústicas contínuas durante 2 dias.

Para além do trabalho de campo, foi também desenvolvido trabalho de escritório com os seguintes objetivos:

- Obtenção de dados administrativos associados às principais fontes de ruído do concelho.
- Tratamento dos dados obtidos no trabalho de campo.
- Reflexão sobre as características de longa duração.
- Produção dos Mapas de Ruído.
- Análise dos resultados obtidos.
- Elaboração do presente Relatório.

2 Dados de tráfego

No ano de 2010 foi elaborado o Mapa Estratégico de Ruído da A33/IC32, e atualmente, ainda que o respetivo tráfego tenha diminuído, esta infraestrutura mantém a classificação de GIT.

Assim, considera-se adequado desenvolver os mapas de ruído com os dados de tráfego mais atuais, pelo que se considerou o tráfego do ano de 2016.

No Quadro 1 apresentam-se os dados de tráfego considerados na modelação efetuada, resultantes das contagens anuais da Subconcessionária, para os três períodos de referência (diurno, entardecer e noturno) para o ano de 2016 e as velocidades de circulação médias para o tipo de via em questão (a velocidade de circulação máxima foi ajustada pontualmente em função da sinalização vertical existente).

Quadro 1 – Dados de tráfego rodoviário considerados na modelação (2016)

Via/Troço	Período diurno (7h-20h)		Período do entardecer (20h-23h)		Período noturno (23h-7h)		TMDA	Velocidade média de Circulação: Ligeiros/Pesados (km/h)
	TMHA	% PES	TMHA	% PES	TMHA	% PES		
Nó Botequim - Nó Palhais	1 578	2,2%	1015	0,7%	271	1,9%	25718	80/80
Nó Palhais - Nó Queimada	589	4,7%	311	0,9%	74	1,9%	9189	100/90
Nó Queimada - No Belverde	709	3,5%	356	1,0%	82	3,0%	10941	100/90
Nó Belverde - Nó Laranjeiras	633	4,1%	296	1,1%	64	2,5%	9627	120/90
Nó Laranjeiras - Nó Coina c/ EN10	681	3,8%	335	1,4%	77	2,8%	10470	120/90
Nó Coina c/ EN10 - Nó de Penalva	678	10,4%	312	5,1%	71	8,1%	10325	120/90 80/80
Nó da Penalva - Nó da Moita	2 119	6,8%	1178	3,3%	342	7,9%	33814	80/80

TMDA: Tráfego Médio Diário Anual

TMHA: Tráfego Médio Horário Anual

%PES: Percentagem de veículos Pesados

2.1 Dados de emissão sonora

Os dados de emissão sonora das vias de tráfego rodoviário foram assim obtidos intrinsecamente pelo *software*, com base nos dados de tráfego estabelecidos no Quadro 1 e com base nos dados

de emissão sonora intrínsecos da NMPB, tendo por base também as seguintes características com influência, de acordo com o estabelecido na Recomendação da Comissão, de 6 de Agosto de 2003, relativa às orientações sobre os métodos de cálculo provisórios revistos para o ruído industrial, o ruído das aeronaves e o ruído do tráfego rodoviário e ferroviário, bem como dados de emissões relacionados:

- Fluxo de tráfego: Fluxo Fluído Contínuo;
- Tipo de pavimento: Mistura Betuminosa Aberta com Betume Modificado com Média Percentagem de Borracha (MBA-BBM);
- Perfil longitudinal: declive inferior a 2%.

3 Modelo de Simulação

3.1 Software e Métodos

Para elaboração dos Mapas de Ruído, foi utilizado o software CadnaA (Versão BPM XL), desenvolvido pela Datakustik (www.datakustik.de).

Este software permite que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados, mediante os métodos definidos pelo utilizador, todos os “caminhos sonoros” entre as diferentes fontes sonoras e os diferentes recetores, mesmo em zonas de orografia e/ou de obstáculos complexos, integrando, assim, os parâmetros com influência, nomeadamente a topografia, os obstáculos, o tipo de solo e as condições atmosféricas predominantes, e permitindo a análise individual dos níveis sonoros, mediante seleção de recetores específicos, ou a análise global, mediante a produção de mapas de ruído 2 D e 3D.

O método de cálculo utilizado no presente Estudo, para o tráfego rodoviário foi o NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU--LCPC-CSTB, norma francesa XPS 31-133:2001).

O método referido é o recomendado no ponto 3) do Anexo II da Diretiva 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho de 2002 (transposta para a Legislação Nacional pelo Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho), relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente.

3.2 Modelo 3D

Para a concretização do modelo acústico 3D, o software necessita que sejam introduzidos os dados cartográficos 3D, nomeadamente:

- **Curvas de nível:**

Na construção do modelo digital de terreno foi utilizada informação altimétrica com curvas de nível com equidistância de 5 metros, o que cumpre os requisitos mínimos estabelecidos das diretrizes MR-APA, para Mapas Estratégicos de Ruído, que se transcrevem:

“Escala de trabalho:

Recomenda-se que a escala seja igual ou superior a:

1:25 000, para articulação com PDM, salvo nos municípios definidos como aglomerações;

1:5 000, ou outras que a regulamentação própria sobre cartografia venha a definir, para articulação com PU/PP;

1:10 000, para mapas estratégicos de aglomerações e de GIT.

Equidistância de curvas de nível:

Em consequência da escala de trabalho adotada, a equidistância de curvas de nível será:

10 metros, para cartografia a 1:25 000;

5 metros, para cartografia a 1:10 000;

ou 2 metros, para cartografia a 1:5 000 ou superior.”

- **Edificado:**

Foi disponibilizada planimetria dos edifícios, e o ponto cotado do centroide do edifício, pelo que se considerou essa altura individual para todos os edifícios.

- **Barreiras Acústicas:**

Foi verificada *in situ* a localização e dimensão das Barreiras Acústicas Existentes.

- **Fontes de Ruído**

No modelo digital de terreno considerado na modelação foi utilizado a altimetria 3D da A33/IC32.

Apresentam-se nas figuras seguintes alguns aspetos 3D do modelo acústico criado no software CadnaA.

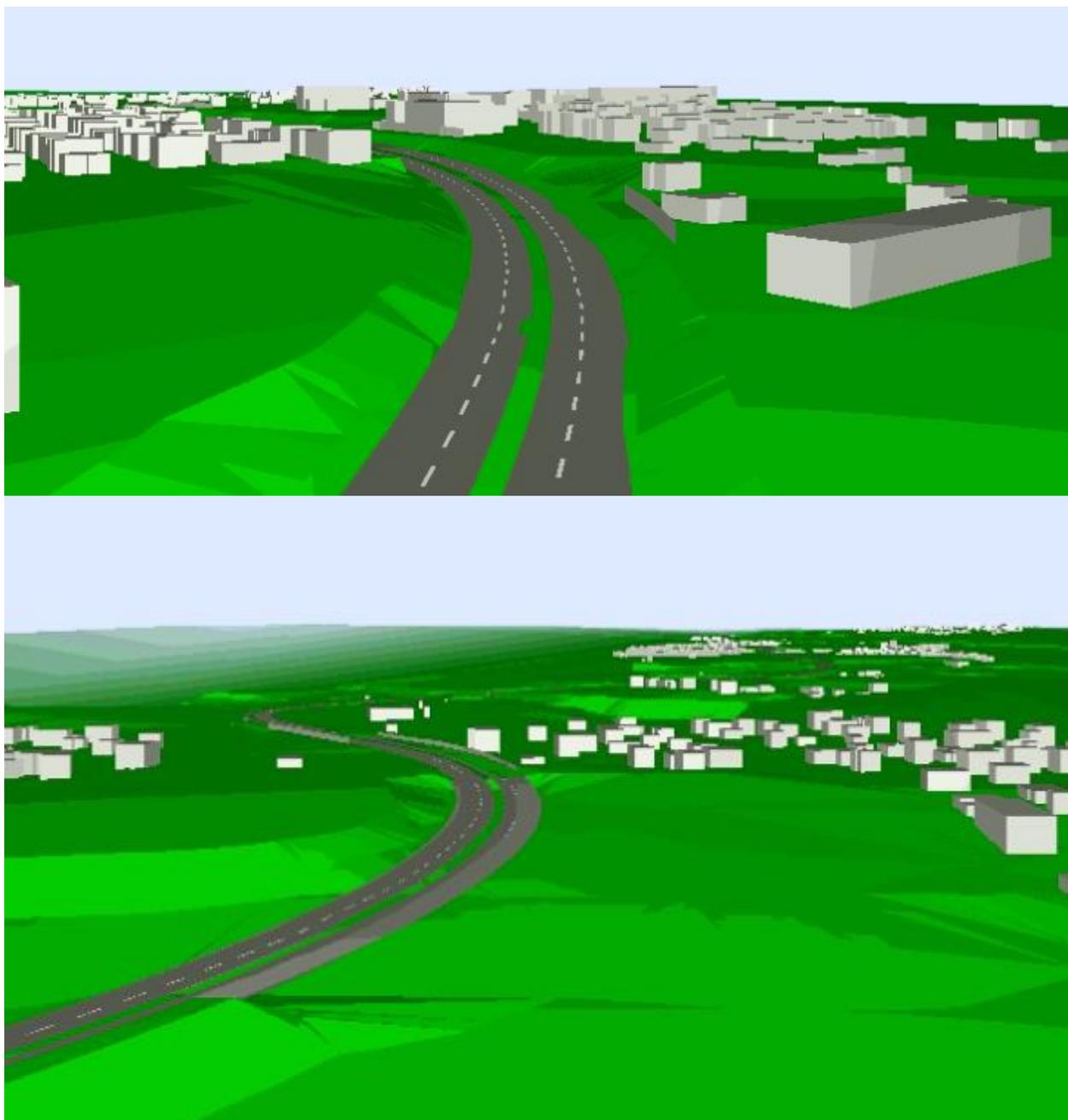


Figura 2 – Aspeto 3D do modelo de simulação acústica da A33/IC32 – Palhais / Coina

3.3 Parâmetros de Cálculo e de Apresentação

Para simulação da propagação sonora, o software necessita que sejam introduzidos alguns dados complementares associados ao meio de propagação, ao algoritmo de cálculo e à forma de apresentação. De acordo com os dados específicos do presente estudo e com a experiência adquirida em outros estudos já desenvolvidos, e tendo por base as diretrizes da Agência

Portuguesa do Ambiente (APA), afigurou-se adequado efetuar as seguintes atribuições aos parâmetros de cálculo/apresentação, que se apresentam no quadro seguinte.

Quadro 2 – Configurações de cálculo utilizados na modelação

Geral	Software	CadnaA – Versão BPM XL
	Máximo raio de busca	2000 metros
	Ordem de reflexão	2ª ordem
	Erro máximo definido para o cálculo	0 dB
	Métodos/normas de cálculo:	NMPB-Routes-96 (XPS 31-133:2001).
	Absorção do solo	$\alpha = 0,6$ (dada prevalência de solos semipermeáveis, da arborização e das irregularidades do terreno)
Meteorologia	Percentagem de condições favoráveis diurno/entardecer/noturno	Diurno: 50% Entardecer: 75% Noturno: 100%
	Temperatura média anual	17 °C
	Humidade relativa média anual	71 %
Mapa de Ruído	Malha de Cálculo	10X10 metros
	Tipo de malha de cálculo (variável/fixa)	Fixa
	Altura ao solo	4 metros
	Código de cores	Diretrizes APA (2011)

Na figura seguinte ilustra-se a o código de cores utilizado na apresentação dos mapas de ruído, em acordo com o preconizado nas diretrizes (APA, 2011) da Agência Portuguesa do Ambiente.

Classes do Indicador	Cor	RGB	Classes do Indicador	Cor	RGB
$L_{den} \leq 55$	ocre	255,217,0	$L_n \leq 45$	verde escuro	0,181,0
$55 < L_{den} \leq 60$	laranja	255,179,0	$45 < L_n \leq 50$	amarelo	255,255,69
$60 < L_{den} \leq 65$	vermelhão	255,0,0	$50 < L_n \leq 55$	ocre	255,217,0
$65 < L_{den} \leq 70$	carmim	196,20,37	$55 < L_n \leq 60$	laranja	255,179,0
$L_{den} > 70$	magenta	255,0,255	$L_n > 60$	vermelhão	255 0,0

Figura 3 - Código de cores dos Mapas de Ruído (Fonte: APA, 2011)

4 Validação de longa duração

Com o objetivo de verificar a adequabilidade do mapa de ruído com a realidade, é essencial, que se proceda a uma validação dos resultados obtidos. Para tal, foram calculados os níveis sonoros em recetores (pontos de medição) a 4 metros de altura, e os resultados obtidos comparados com os valores de medidos, localizados em pontos selecionados, cuja principal fonte sonora corresponde maioritariamente à fonte modelada.

Dado que a simulação se reporta a intervalos de tempo de longa duração (um ano), as medições acústicas foram realizadas em condições de tráfego que se aproximaram da média anual.

4.1 Equipamento e Métodos

As medições experimentais foram realizadas por Laboratório de Acústica (L0535) acreditado, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005, pelo Instituto Português de Acreditação, no âmbito do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, por Laboratório Acreditado (L0535), e foi seguido o descrito nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2 (2011), no Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996 (2011) da Agência Portuguesa do Ambiente.

As medições foram efetuadas com recurso a equipamento de medição e ensaio adequado, e devidamente verificado e calibrado:

- Sonómetro Analisador, de classe de precisão 1, Marca Solo 01 dB, Modelo Solo, nº de Série 61277 e respetivo calibrador acústico Rion NC-74 nº de Série 34683823. Data da Última Verificação Periódica: novembro de 2017 – CACV1265/17.
- Sonómetro Analisador, de classe de precisão 1, Marca Solo 01 dB, Modelo Solo, nº de Série 61134 e respetivo calibrador acústico Rion NC-74 nº de Série 34683822. Data da Última Verificação Periódica: dezembro de 2016 – CACV1248-16-1C.
- Termo-anemómetro Marca Kestrel, Modelo 5500, SN 2154674. Certificados de Calibração AEROMETROLOGIE T17-103627 de 23-03-2017 e A17-103627 de 24-03-2017.

- Termo-anemómetro Marca Amprobe, Modelo TMA10, SN 08090196. Certificados de Calibração AEROMETROLOGIE T12-18908 de 10-10-2012 e A12-18908 de 10-10-2012.

4.2 Validação

Foram avaliados 4 pontos de medição (Ponto 1 a Ponto 4) junto ao A33/IC32, e que se ilustram em seguida. As medições foram realizadas nos dias 23 e 26 de outubro, e 27 a 29 de novembro de 2017 em condições de tráfego representativo da média anual, e não foi registada nenhuma anomalia ou condicionante na circulação rodoviária, suscetível influenciar os resultados obtidos.

Os resultados médios obtidos para cada ponto apresentam-se no quadro seguinte, e a localização dos pontos de medição encontra-se nas peças desenhadas do Apêndice A2.

Quadro 3 – Comparação entre os níveis sonoros medidos e previstos

Ponto de medição	Previsões (a) [dB(A)]				Medições (b) [dB(A)]				Desvios (a-b) [dB(A)]			
	<i>L_d</i>	<i>L_e</i>	<i>L_n</i>	<i>L_{den}</i>	<i>L_d</i>	<i>L_e</i>	<i>L_n</i>	<i>L_{den}</i>	<i>L_d</i>	<i>L_e</i>	<i>L_n</i>	<i>L_{den}</i>
Ponto 1 Km 6+080 (W/E) [38°36'50.63"N 9°10'12.10"W]	63	59	53	63	64	58	53	64	-1	1	0	-1
Ponto 2 Km 9+075 (W/E) [38°36'21.38"N 9° 8'25.99"W]	64	61	66	72	63	61	65	71	1	0	1	1
Ponto 3* Km 14+500 (W/E) [38°35'20.62"N 9° 5'14.25"W]	64	61	55	65	64	62	55	65	0	-1	0	0
Ponto 4 Km 35+510 (E/W) [38°35'3.02"N 9° 4'19.84"W]	65	62	55	65	65	62	55	65	0	0	0	0

(*) - Ponto de medição contínua durante 48 horas (27 a 29 de novembro de 2017)

De acordo com os resultados apresentados anteriormente, é possível constatar que o percentil 50% (desvio mediano) assume um valor de ± 1 dB (para *L_d*, *L_e*, *L_n* e *L_{den}*), que se enquadra dentro do quadro de incertezas expectável associado ao ruído ambiente [não ultrapassa ± 2 dB(A)].

Face aos resultados obtidos e às *Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído* da Agência Portuguesa do Ambiente (APA, 2011), considera-se válido o modelo acústico 3D usado para elaboração dos mapas estratégico de ruído da A33/IC32.

5 Mapas de Ruído

Apresentam-se, nos apêndices A2 e A3 os mapas de ruído, a 4 metros acima do solo, para os indicadores L_{den} e L_n respetivamente, tendo por base o modelo de simulação acústica 3D desenvolvido, os parâmetros de cálculo e de apresentação explicitados anteriormente.

6 Estimativa da população exposta

Para o cálculo do número estimado de pessoas expostas foram considerados os dados da população residente indicada nos Censos 2011 (INE – Recenseamento da População e Habitação) e assumidas as classes de níveis sonoros propostas pela Agência Portuguesa do Ambiente nas *Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído* de 2011.

A estimativa da população exposta foi efetuada tendo por base as diretrizes APA, de acordo com os seguintes passos:

- Cálculo de níveis sonoros por tipo de fonte sonora e por indicador;
- Cálculo do nível sonoro incidente no edifício habitacional;
- Determinação do nível sonoro na fachada;
- Determinação da população exposta.

Assim, tendo em conta os resultados obtidos para os mapas de ruído e os valores de população foi estimada a população na “fachada mais exposta” em cada uma das classes de ruído para os indicadores de ruído L_{den} e L_n , em acordo com o Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente. Nos quadros seguintes apresentam-se os resultados obtidos.

Quadro 4 – Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_{den}	Nº estimado de pessoas (em centenas)
$55 < L_{den} \leq 60$	6
$60 < L_{den} \leq 65$	1
$65 < L_{den} \leq 70$	0
$70 < L_{den} \leq 75$	0
$L_{den} > 75$	0

Quadro 5 – Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_n a 4m e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_n	Nº estimado de pessoas (em centenas)
$45 < L_n \leq 50$	14
$50 < L_n \leq 55$	3
$55 < L_n \leq 60$	0
$60 < L_n \leq 65$	0
$65 < L_n \leq 70$	0
$L_n > 70$	0

A informação sobre a área total (em km^2), a estimativa das habitações e das pessoas residentes nas aglomerações apresentam-se no quadro seguinte.

Quadro 6 – Área total (em km^2) e número de habitações e de pessoas expostas (centenas) a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A)	Área total (km^2)	Nº estimado de habitações/fogos	Nº estimado de pessoas (em centenas)
$L_{den} > 75$	0	0	0
$L_{den} > 65$	1	18	0
$L_{den} > 55$	4	224	7

7 Conclusões

O presente estudo, elaborado por recurso às técnicas mais eficazes atualmente disponíveis, resultou na concretização do Mapa Estratégico de Ruído da A33/IC32 – Palhais / Coina.

A análise efetuada permitiu ainda constatar que a envolvente da A33/IC32 é caracterizada pela existência de núcleos habitacionais e algumas habitações dispersas, com envolvente agroflorestal.

A sensibilidade ao ruído da A33/IC32 está associada ao uso habitacional relativamente consolidado em núcleo habitacionais, constituídos maioritariamente por habitações até 2 pisos de altura.

Dos resultados obtidos verifica-se que a maioria dos recetores sensíveis na área de influência acústica da A33/IC32 está exposta maioritariamente a níveis sonoros de L_{den} compreendidos entre 60 e 65 dB(A) e de L_n compreendidos entre 45 e 55 dB(A), cumprindo os valores limite definidos no artigo 11º do RGR. Pontualmente estima-se a ultrapassagem dos limites legais em alguns recetores, o que deverá ser averiguado através de monitorização e da elaboração de um Plano de Ação com medidas de redução de ruído específicas.

Bibliografia

- Agência Portuguesa do Ambiente (APA) – *Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído (Versão 3)*. 2011.
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA) – *Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996*. 2011.
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA) – *Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído (Versão 3)*. 2011.
- CERTU et. al. – *Bruit de Infrastructures Routières: Méthode de Calculs Incluant Les Effets Météorologiques*. [s.l.]: ed. A., ISBN 2-11-089201-3, 1997.
- Diário da República Portuguesa – Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.
- Dowling, A.P.; Williams, J. E. Ffowcs – *Sound and Sources of Sound*. New York: Ellis Horwood Limited, ISBN 0-85312-527-9, 1983.
- European Commission – Research Directorate-General – *Research for a Quieter Europe 2020*. 2007.
- European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) – *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure (Version 2)*. 2007.
- Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de agosto de 2003.
- Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002 – Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de junho de 2002.
- Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie; Ministère des Transports; CETUR – *Guide du Bruit des Transports Terrestres: Prèvision des Niveaux Sonores*. [s.l.]: ed. A., 1980.

- NP ISO 1996-1 – *Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de Avaliação.* 2011.
- NP ISO 1996-2 – *Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.* 2011.
- NP ISO 9613-1 (2014). *Acústica - Atenuação do som na sua propagação ao ar livre - Parte 1: Cálculo da absorção atmosférica.*
- Pierce, Allan D. – *Acoustics, An Introduction to It's Physical Principles and Applications.* 3ª ed. [s.l.]: Acoustical Society of America, ISBN 0-88318-612-8, 1994.
- Rosão, Vitor – *Desenvolvimentos sobre Métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente.* Tese de Doutoramento, Universidade do Algarve, 2011.
- Rosão, Vitor; Conceição, Eusébio; Marques, Teresa; Leonardo, Rui – *Em Busca dos Melhores Limites de Ruído Ambiente.* Coimbra, Acústica 2008.
- XP S 31-133 – *Acoustique - Bruit des infrastructures de transports terrestres - calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques.* 2001.

APÊNDICES

- A1. Certificado de Acreditação do Laboratório de Ensaios
- A2. Mapa de Ruído para o Indicador Lden
- A3. Mapa de Ruído para o Indicador Ln

A1. CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIOS

Certificado de Acreditação do Laboratório de Ensaios Acústicos (L0535)

INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO **IPAC**
acreditação

PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE
Rua António Gálvão, 2-5º 2829-513 CAPARICA Portugal
Tel +351.212 948 201 Fax +351.212 948 202
acredita@ipac.pt www.ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação N° L0535-1

Accreditation Annex nr.

A entidade a seguir indicada está acreditada como **Laboratório de Ensaios**, segundo a norma **NP EN ISO/IEC 17025:2005**

Sonometria, Medições de Som, Projectos Acústicos, Consultoria, Higiene e Segurança, Lda. Laboratório

Endereço Rua das Azenhas, 22-B
Address 2730-270 Barcarena

Contacto João Pedro Silva
Contact

Telefone 214264806
Fax 214 264 808
E-mail joao.pedro.silva@sonometria.pt
Internet http://www.sonometria.pt

Resumo do Âmbito Acreditado

Acústica e Vibrações

Accreditation Scope Summary

Acoustics and Vibrations

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.

Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.

A validade deste Anexo Técnico pode ser comprovada em
<http://www.ipac.pt/docsig/?1617-NONO-37WQ-AF89>

The validity of this Technical Annex can be checked in the website on the left.

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:

Testing may be performed according to the following categories:

- 0 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório
- 1 Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
- 2 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas

- 0 Testing performed at permanent laboratory premises
- 1 Testing performed outside the permanent laboratory premises or at a mobile laboratory
- 2 Testing performed at the permanent laboratory premises and outside

O IPAC é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC

IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA

O presente Anexo Técnico está sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação, podendo a sua actualização ser consultada em www.ipac.pt.

This Annex can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn, and its status can be checked at www.ipac.pt.

Edição n.º 6 • Emitido em 2017-09-29 • Página 1 de 3

Anexo Técnico de Acreditação N° L0535-1

Accreditation Annex nr.

Sonometria, Medições de Som, Projectos Acústicos, Consultoria, Higiene e Segurança, Lda. Laboratório

N° Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
ACÚSTICA E VIBRAÇÕES <i>ACOUSTICS AND VIBRATIONS</i>				
1	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro Método global com altifalante, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³	NP EN ISO 16283-3:2017 NP EN ISO 717-1:2013	1
2	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro Método global com ruído de tráfego rodoviário, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³	NP EN ISO 16283-3:2017 NP EN ISO 717-1:2013	1
3	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³	NP EN ISO 16283-1:2014 NP EN ISO 717-1:2013	1
4	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons de percussão de pavimentos e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³	NP EN ISO 16283-2:2016 NP EN ISO 717-2:2013	1
5	Acústica de edifícios	Medição do tempo de reverberação. Método da resposta impulsiva integrada (método de engenharia)	NP EN ISO 3382-2:2015	1
6	Acústica de edifícios	Medição dos níveis de pressão sonora de equipamentos de edifícios. Determinação do nível sonoro do ruído particular	NP EN ISO 16032:2009 Nota 4 do Documento LNEC 10 de julho 2015	1
7	Ruído Ambiente	Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 SPT_08_RAMB_Lden_07: 27-10-2014	1
8	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007 SPT_07_JNCO_06: 15-01-2015	1
9	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro contínuo equivalente	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 SPT_09_RAMB_Leq_03: 15-01-2015	1

Edição n.º 6 • Emitido em 2017-09-29 • Página 2 de 3

Anexo Técnico de Acreditação N° L0535-1

Accreditation Annex nr.

Sonometria, Medições de Som, Projectos Acústicos, Consultoria, Higiene e Segurança, Lda. Laboratório

N° Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
10	Ruído laboral	Avaliação da exposição dos trabalhadores ao ruído durante o trabalho	Decreto-Lei n.º 182/2006 SPT_01_AERT_04: 02-03-2012	1
FIM END				

Notas:

Notes:

- "SPT-*" indica Procedimento Interno do Laboratório.
- A acreditação para uma dada norma internacional abrange a acreditação para as correspondentes normas regionais adotadas ou nacionais homologadas (i.e., "ISO abc" equivale a "EN ISO abc" e "NP EN ISO abc" ou UNE EN ISO abc, NF EN ISO abc, etc...).

Leopoldo Cortez
Presidente

A2. MAPA DE RUÍDO PARA O INDICADOR Lden

Desenho A01: Mapa de Ruído Particular para o indicador Lden (página 1-3)

Desenho A02: Mapa de Ruído Particular para o indicador Lden (página 2-3)

Desenho A03: Mapa de Ruído Particular para o indicador Lden (página 3-3)

(página intencionalmente deixada em branco)

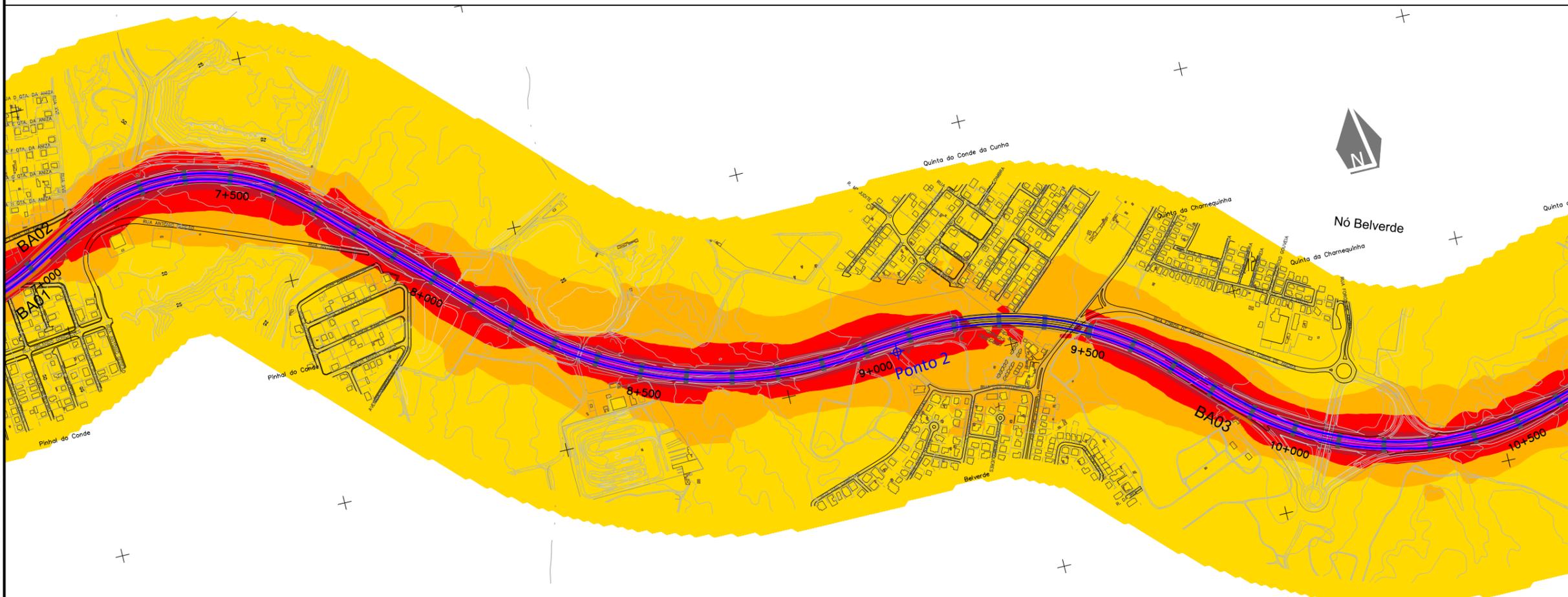
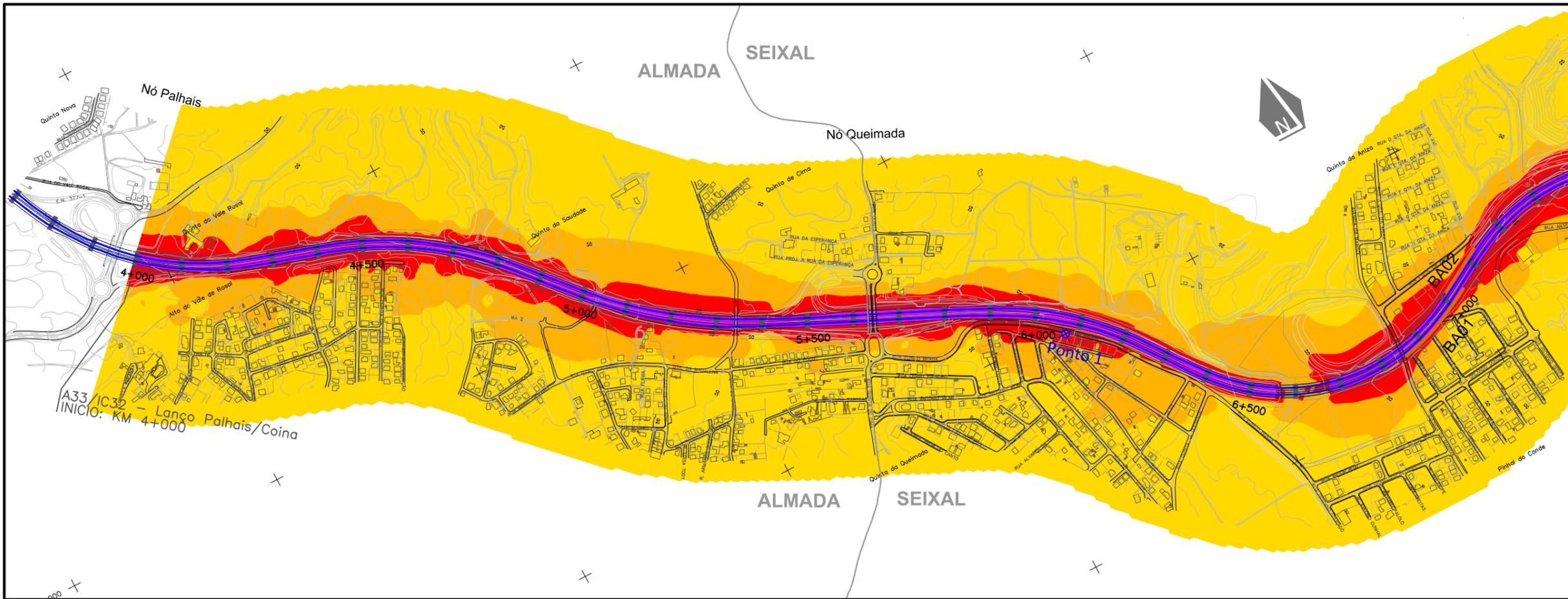
A3. MAPA DE RUÍDO PARA O INDICADOR LN

Desenho B01: Mapa de Ruído Particular para o indicador Ln (página 1-3)

Desenho B02: Mapa de Ruído Particular para o indicador Ln (página 2-3)

Desenho B03: Mapa de Ruído Particular para o indicador Ln (página 3-3)

(página intencionalmente deixada em branco)



Legenda

Limites administrativos (CAOP 2016):

- Limite do Concelho
- Rodovia A33/IC32
- Edificado
- Ponto de Validação

Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo:

- $L_{den} \leq 55$
- $55 < L_{den} \leq 60$
- $60 < L_{den} \leq 65$
- $65 < L_{den} \leq 70$
- $L_{den} > 70$

Métodos de cálculo:
 Rodovia: NMPB'96
 Malha de Cálculo: 10x10 metros
 Ano de Resultados: 2016

Cartografia Base:
 Entidade Produtora: GEOMETRAL
 Sistema de Referência: PT-TM06/ETRS89

EM CÓPIAS DESTE DESENHO COM FORMATO DIFERENTE DO A3 ATENDER À ESCALA GRÁFICA



Fich. 2017Adj128-A33PC-R01v01_DesAv01.dwg
 Doc. 2017Adj12-MER_A33PC-R01v01_RDL

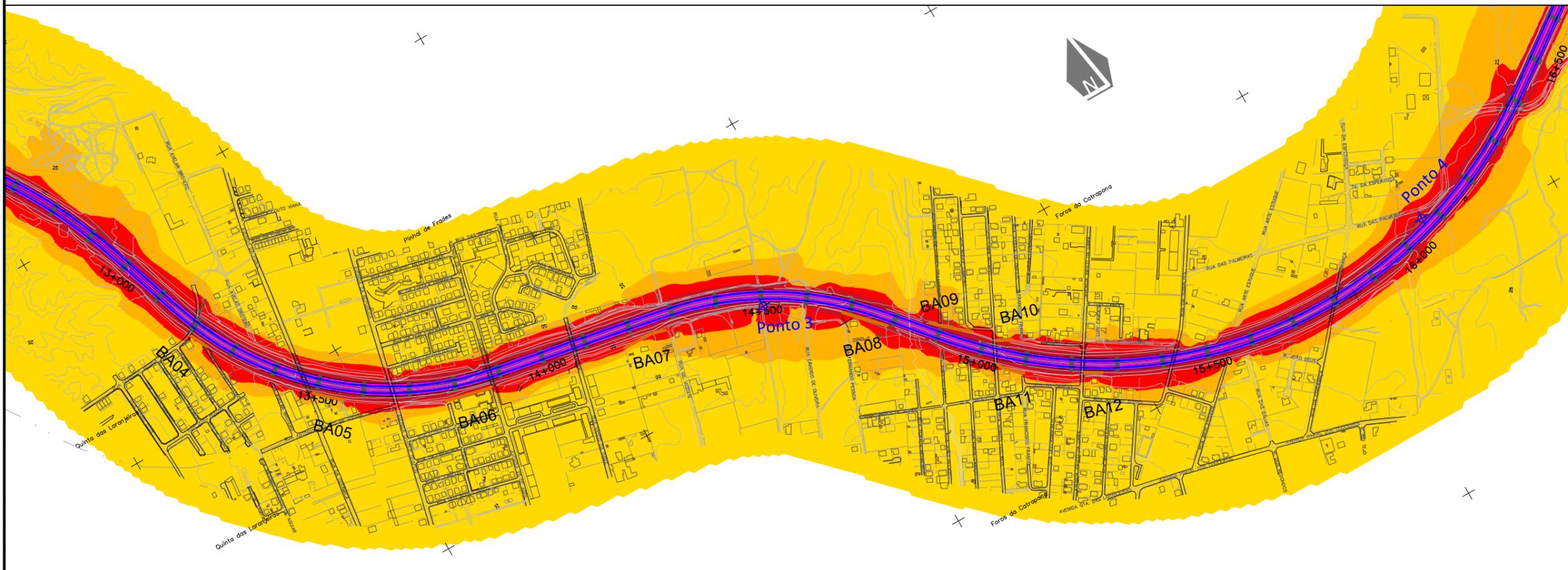
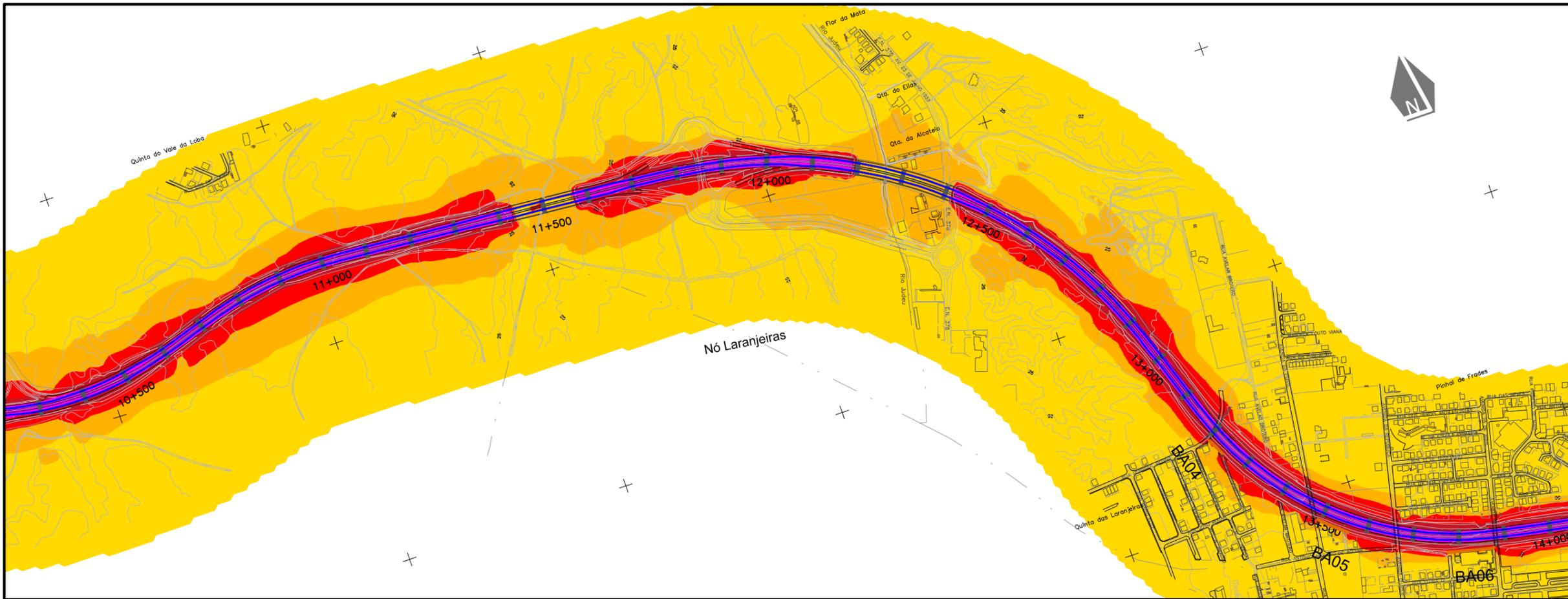
Elab. RDL
 Verif. VCR

Escala numérica: H = 1:10000
 Escala gráfica: 0 100 200 (m)

Título: **SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO**

Designação: **MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO A33/IC32 - PALHAIS/COINA MAPA DE RUÍDO PARTICULAR PARA O INDICADOR Lden km 4+000 a km 10+000**

Des.: A01
 Data: Dezembro 2017
 Folha: 01/03



Legenda

Limites administrativos (CAOP 2016):

- Limite do Concelho
- Rodovia A33/IC32
- Edificado
- Ponto de Validação

Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo:

- $L_{den} \leq 55$
- $55 < L_{den} \leq 60$
- $60 < L_{den} \leq 65$
- $65 < L_{den} \leq 70$
- $L_{den} > 70$

Métodos de cálculo:
 Rodovia: NMPB'96
 Malha de Cálculo: 10x10 metros
 Ano de Resultados: 2016

Cartografia Base:
 Entidade Produtora: GEOMETRAL
 Sistema de Referência: PT-TM06/ETRS89

EM CÓPIAS DESTE DESENHO COM FORMATO DIFERENTE DO A3 ATENDER À ESCALA GRÁFICA



Fich. 2017Adj128-A33PC-R01v01_DesAv01.dwg
 Doc. 2017Adj12-MER_A33PC-R01v01_RDL

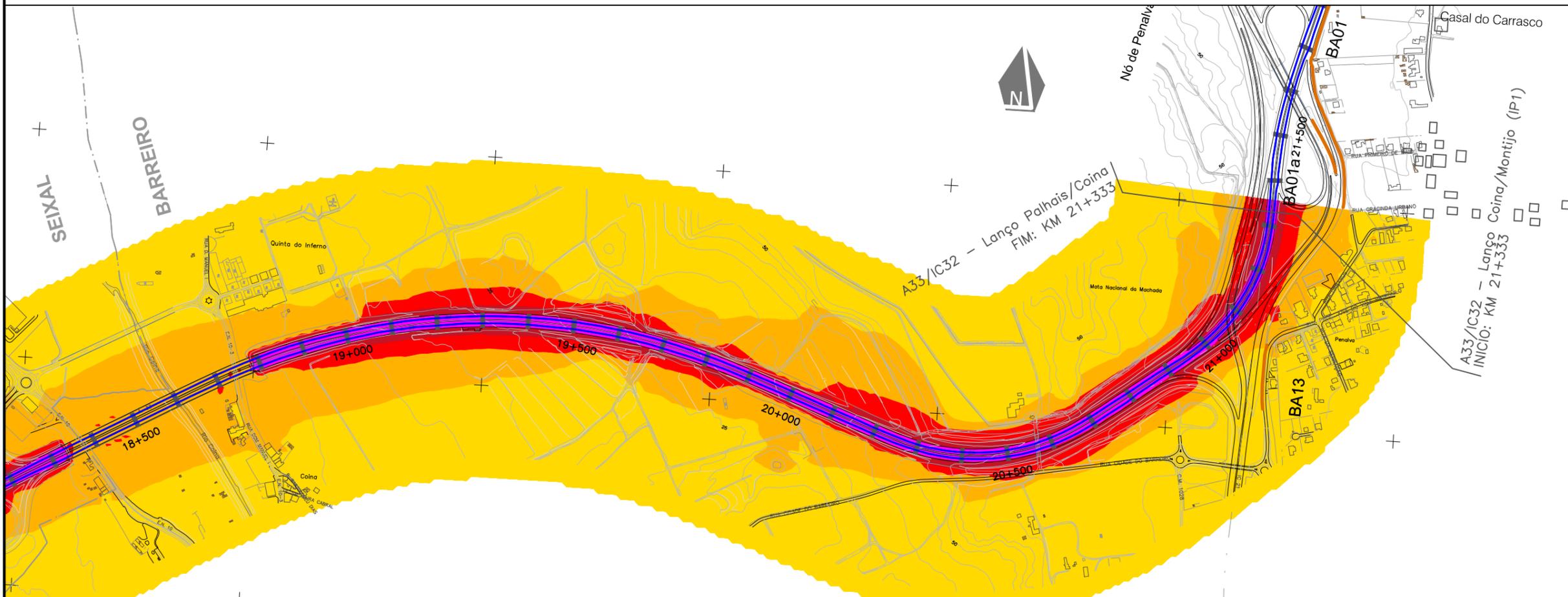
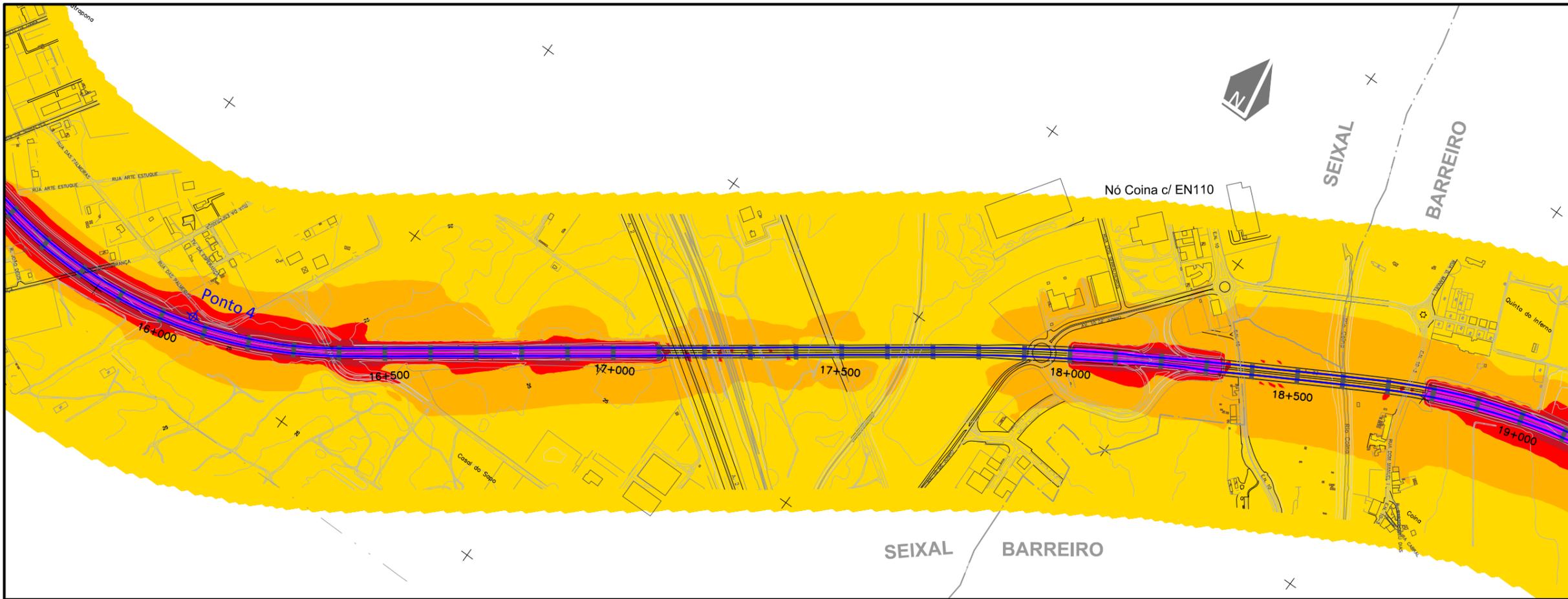
Elab. RDL
 Verif. VCR

Escala numérica: H = 1:10000
 Escala gráfica: 0 100 200 (m)

Título: **SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO**

Designação: **MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO A33/IC32 - PALHAIS/COINA MAPA DE RUÍDO PARTICULAR PARA O INDICADOR Lden km 10+000 a km 16+000**

Des.: A02
 Data: Dezembro 2017
 Folha: 02/03



Legenda

Limites administrativos (CAOP 2016):

- Limite do Concelho
- Rodovia A33/IC32
- Edificado
- Ponto de Validação

Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo:

- $L_{den} \leq 55$
- $55 < L_{den} \leq 60$
- $60 < L_{den} \leq 65$
- $65 < L_{den} \leq 70$
- $L_{den} > 70$

Métodos de cálculo:
Rodovia: NMPB'96
Malha de Cálculo: 10x10 metros
Ano de Resultados: 2016

Cartografia Base:
Entidade Produtora: GEOMETRAL
Sistema de Referência: PT-TM06/ETRS89

EM CÓPIAS DESTE DESENHO COM FORMATO DIFERENTE DO A3 ATENDER À ESCALA GRÁFICA



Fich. 2017Adj128-A33PC-R01v01_DesAv01.dwg
Doc. 2017Adj12-MER_A33PC-R01v01_RDL

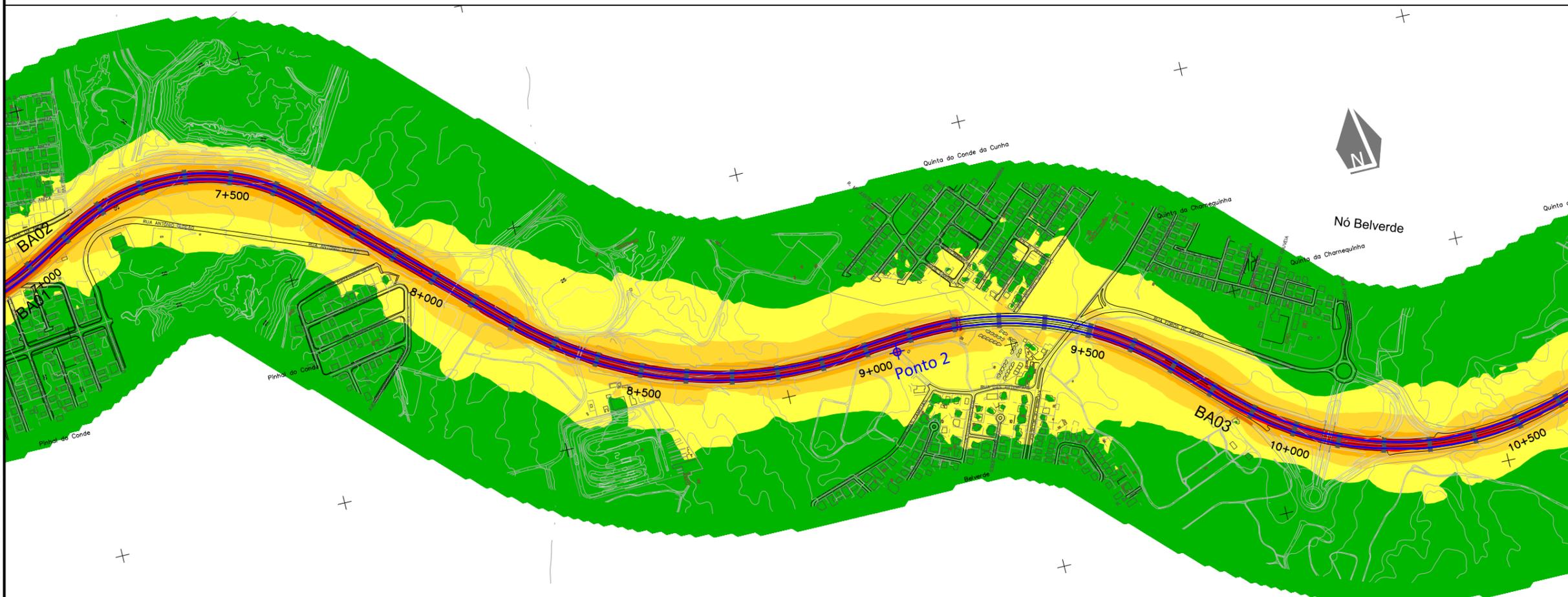
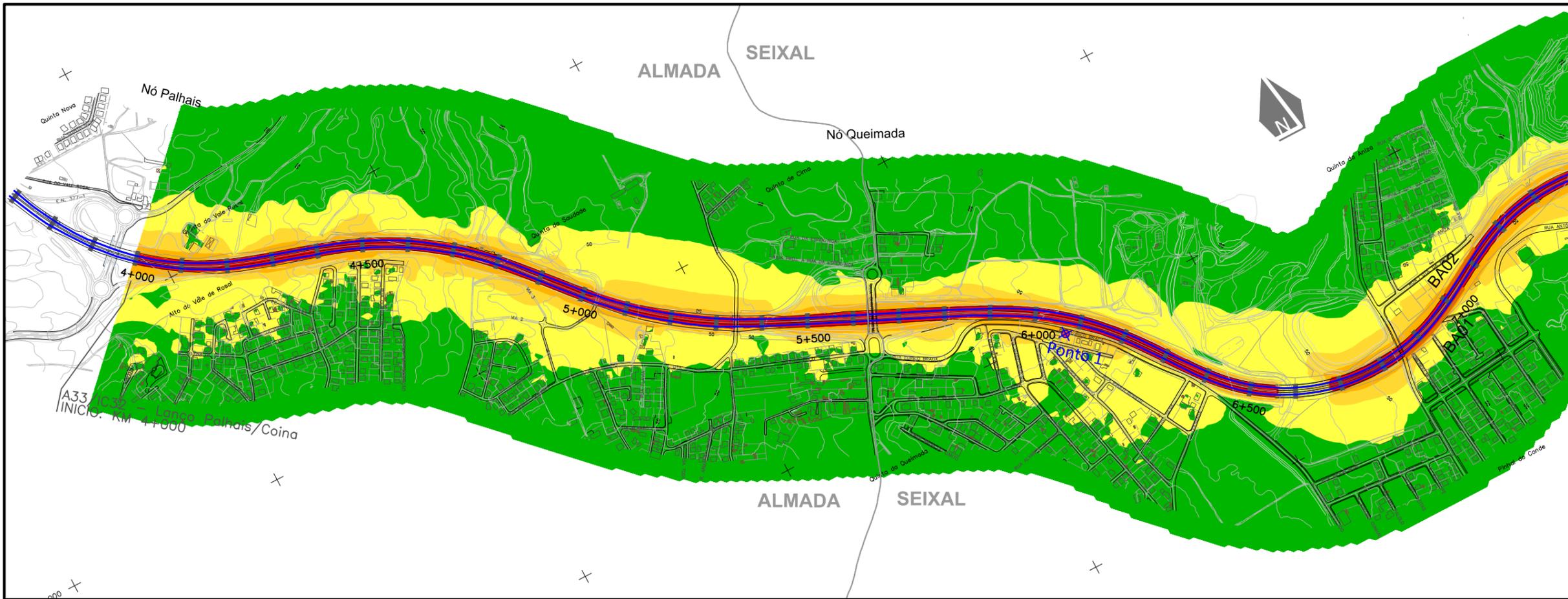
Elab. RDL
Verif. VCR

Escala numérica: H = 1:10000
Escala gráfica: 0 100 200 (m)

Titulo: **SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO**

Designação: **MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO A33/IC32 - PALHAIS/COINA MAPA DE RUÍDO PARTICULAR PARA O INDICADOR Lden km 16+000 a km 21+333**

Des.: A03
Data: Dezembro 2017
Folha: 03/03



Legenda

Limites administrativos (CAOP 2016):

- Limite do Concelho
- Rodovia A33/IC32
- Edificado
- Ponto de Validação

Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo:

- $L_p \leq 45$
- $45 < L_p \leq 50$
- $50 < L_p \leq 55$
- $55 < L_p \leq 60$
- $L_p > 60$

Métodos de cálculo:
 Rodovia: NMPB'96
 Malha de Cálculo: 10x10 metros
 Ano de Resultados: 2016

Cartografia Base:
 Entidade Produtora: GEOMETRAL
 Sistema de Referência: PT-TM06/ETRS89

EM CÓPIAS DESTE DESENHO COM FORMATO DIFERENTE DO A3 ATENDER À ESCALA GRÁFICA



Fich. 2017Adj128-A33PC-R01v01_DesBv01.dwg
 Doc. 2017Adj12-MER_A33PC-R01v01_RDL

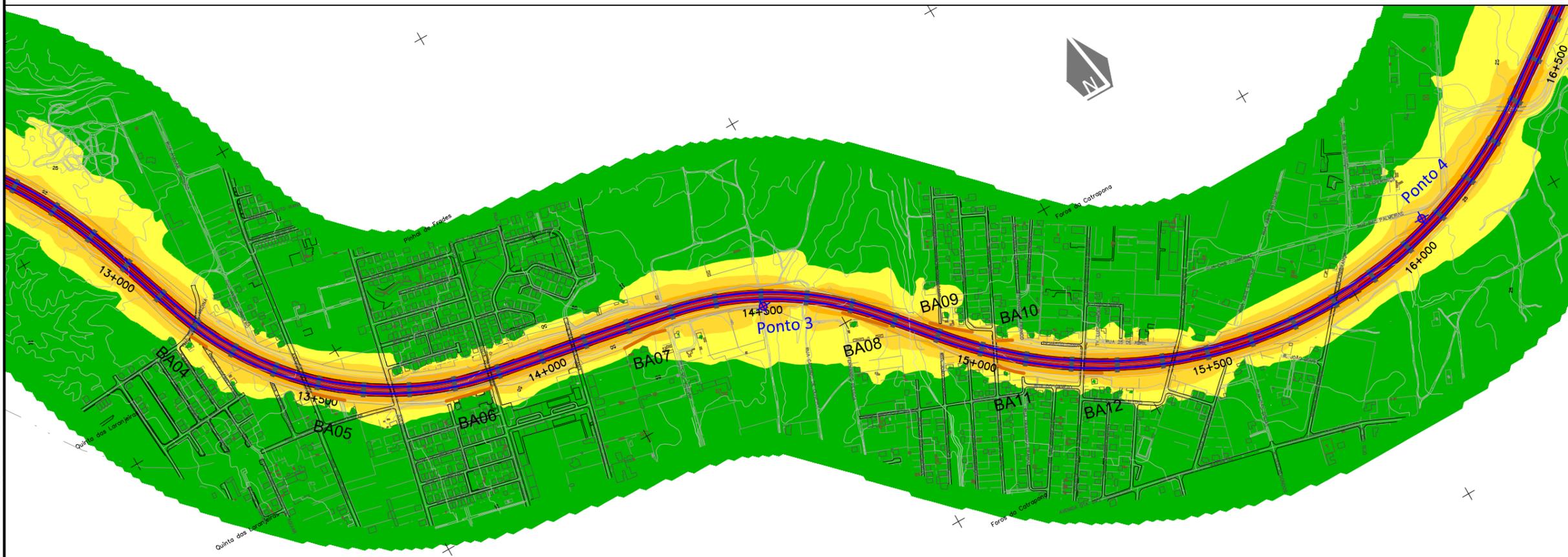
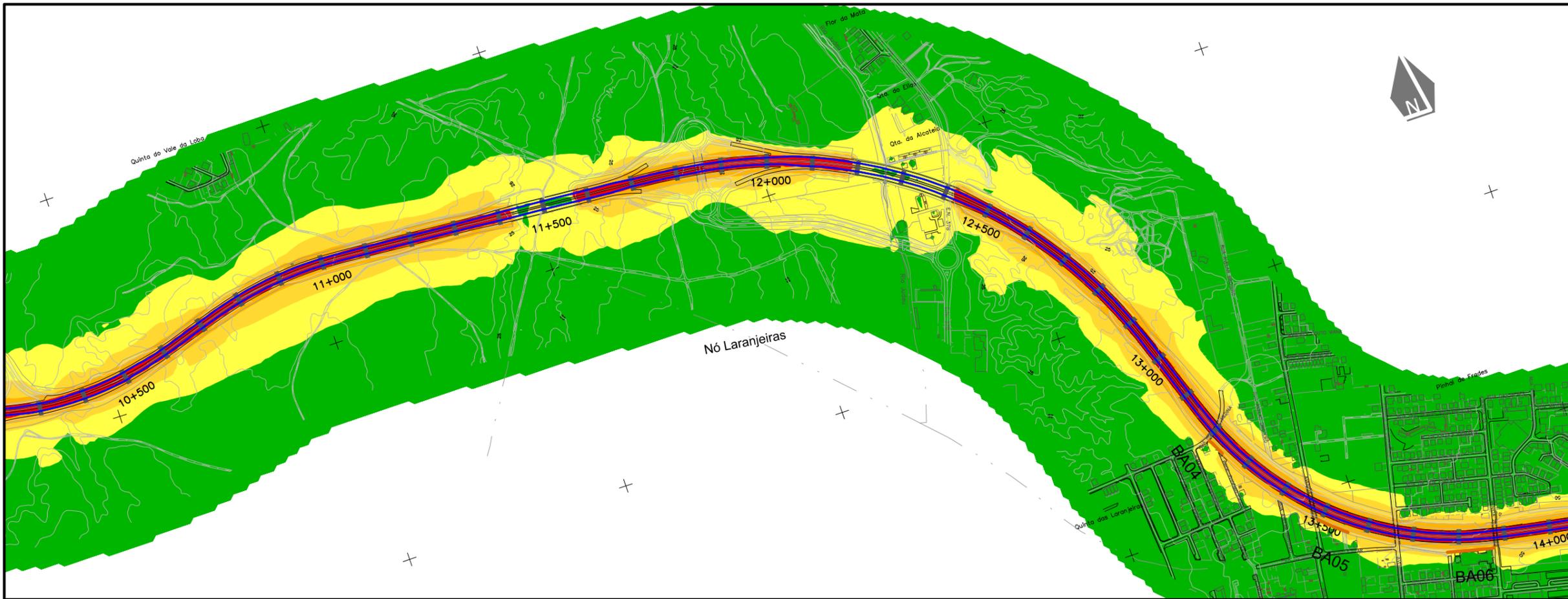
Elab. RDL
 Verif. VCR

Escala numérica: H = 1:10000
 Escala gráfica: 0 100 200 (m)

Titulo: **SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO**

Designação: **MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO A33/IC32 - PALHAIS/COINA MAPA DE RUÍDO PARTICULAR PARA O INDICADOR Ln km 4+000 a km 10+000**

Des.: B01
 Data: Dezembro 2017
 Folha: 01/03



Legenda

Limites administrativos (CAOP 2016):

- Limite do Concelho
- Rodovia A33/IC32
- Edificado
- Ponto de Validação

Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo:

- $L_n \leq 45$
- $45 < L_n \leq 50$
- $50 < L_n \leq 55$
- $55 < L_n \leq 60$
- $L_n > 60$

Métodos de cálculo:
 Rodovia: NMPB'96
 Malha de Cálculo: 10x10 metros
 Ano de Resultados: 2016

Cartografia Base:
 Entidade Produtora: GEOMETRAL
 Sistema de Referência: PT-TM06/ETRS89

EM CÓPIAS DESTE DESENHO COM FORMATO DIFERENTE DO A3 ATENDER À ESCALA GRÁFICA



Fich. 2017Adj128-A33PC-R01v01_DesBv01.dwg
 Doc. 2017Adj12-MER_A33PC-R01v01_RDL

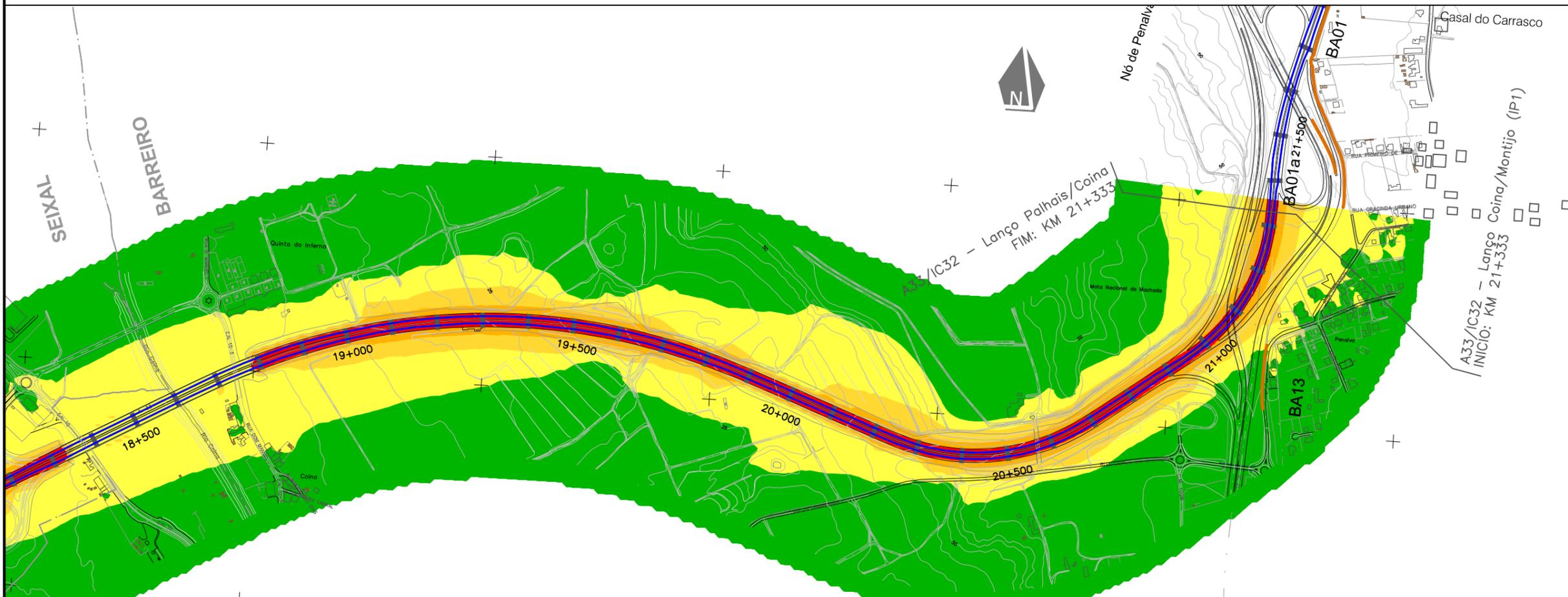
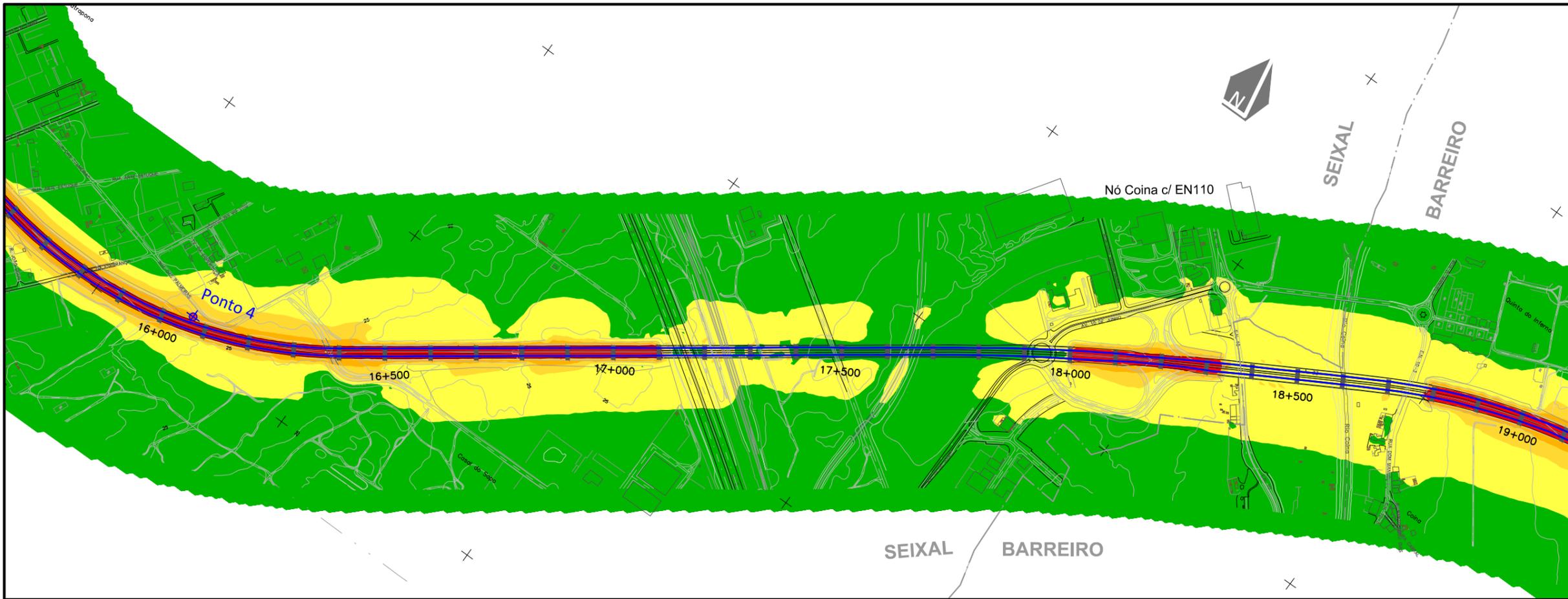
Elab. RDL
 Verif. VCR

Escala numérica: H = 1:10000
 Escala gráfica: 0 100 200 (m)

Título: SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO

Designação: MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO A33/IC32 - PALHAIS/COINA MAPA DE RUÍDO PARTICULAR PARA O INDICADOR L_n km 10+000 a km 16+000

Des.: B02
 Data: Dezembro 2017
 Folha: 02/03



Legenda

Limites administrativos (CAOP 2016):

- Limite do Concelho
- Rodovia A33/IC32
- Edificado
- Ponto de Validação

Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo:

- $L_n \leq 45$
- $45 < L_n \leq 50$
- $50 < L_n \leq 55$
- $55 < L_n \leq 60$
- $L_n > 60$

Métodos de cálculo:
Rodovia: NMPB'96
Malha de Cálculo: 10x10 metros
Ano de Resultados: 2016

Cartografia Base:
Entidade Produtora: GEOMETRAL
Sistema de Referência: PT-TM06/ETRS89

EM CÓPIAS DESTE DESENHO COM FORMATO DIFERENTE DO A3 ATENDER À ESCALA GRÁFICA



Fich. 2017Adj128-A33PC-R01v01_DesBv01.dwg
Doc. 2017Adj12-MER_A33PC-R01v01_RDL

Elab. RDL
Verif. VCR

Escala numérica: H = 1:10000
Escala gráfica: 0 100 200 (m)

Título: **SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO**

Designação: **MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO A33/IC32 - PALHAIS/COINA MAPA DE RUÍDO PARTICULAR PARA O INDICADOR Ln km 16+000 a km 21+333**

Des.: B03
Data: Dezembro 2017
Folha: 03/03