



PLANO DE AÇÃO DE RUÍDO DO LANÇO A20/IC23 –
FRANCOS / NÓ DA VCI (IC23) – RESUMO

DivisãoAmbienteExt
eriorDivisãoAmbient
eExteriorDivisãoAm
bienteExteriorDivisã
oAmbienteExteriorD
ivisãoAmbienteExter
iorDivisãoAmbienteE
xteriorDivisãoAmbie
nteExteriorDivisãoA
mbienteExteriorDivi
sãoAmbienteExterio
rDivisãoAmbienteExt
eriorDivisãoAmbient
eExteriorDivisãoAm
bienteExteriorDivisã
oAmbienteExteriorD

RELATÓRIO: 2019-ADJ009-PA-A20IC23-R01V02-RESUMO-001-VCR

CLIENTE: INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL (IP)

AUTORES DO RELATÓRIO: VITOR ROSÃO E PEDRO S. SANTOS

DATA: 2019-12-20

SCHI.U, Engenharia de Vibração e Ruído

W.: www.schiu.com

Sector Consultoria;.Divisão Ambiente Exterior

T.: +351 289 998 009

Avenida Villae de Milreu, Bloco E, Loja E, Estoi

M.: +351 919 075 077

8005-466 Faro – Portugal

E1: viktor.schiu@gmail.com

Índice

1 Introdução	5
2 Descrição.....	5
2.1 Infraestrutura	5
2.2 Envolvente	5
2.3 Entidade competente	5
2.4 MER base	6
2.4.1 Dados de tráfego	6
2.4.2 <i>Software</i> , método e dados de base	8
2.4.3 Validação do modelo	8
2.4.4 Exposição ao ruído da população (sem medidas do PA)	9
2.4.5 Medidas existentes.....	10
2.4.6 Recetores em incumprimento.....	10
2.4.7 Isolinhas	12
3 Enquadramento do Plano de Ação	12
3.1.1 Dados de base, <i>software</i> e método.....	12
4 Medidas de Redução de Ruído	13
4.1 Seleção.....	13
4.2 Priorização.....	13
4.3 Identificação das medidas	13
4.4 Isolinhas (com medidas)	14
4.5 Mapas de Ruído (com medidas).....	14
4.6 Exposição ao ruído da população (após medidas do PA)	15
4.7 Redução de pessoas afetadas.....	15
5 Ações previstas (5 anos)	16
6 Estratégia a longo prazo	16
7 Consulta pública.....	16

Apêndices

- A1. Isolinhas L_{den} (Sem e com Medidas)
- A2. Mapas de Ruído (L_{den} e L_n)(Com Medidas)

Índice de Quadros

Quadro 1: Dados de tráfego considerados no MER base	6
Quadro 2: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m de altura e na “fachada mais exposta”	9
Quadro 3: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes expostas a diferentes gamas de valores de L_n a 4m de altura e na “fachada mais exposta”	9
Quadro 4: Área total (em km ²) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m de altura e na “fachada mais exposta” .	9
Quadro 5: Barreiras Acústicas dimensionadas	14
Quadro 6: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m de altura e na “fachada mais exposta” (após medidas)	15
Quadro 7: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes expostas a diferentes gamas de valores de L_n a 4m de altura e na “fachada mais exposta” (após medidas).....	15
Quadro 8: Área total (em km ²) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m de altura e na “fachada mais exposta” (após medidas)	15

Índice de Figuras

Figura 1: Grupos de Recetores em incumprimento (Geral; RI01 a RI05).....	10
Figura 2: Grupos de Recetores em incumprimento (Geral; RI06 a RI09).....	11
Figura 3: Grupos de Recetores em incumprimento (Geral; RI10 a RI12).....	11

Índice de Desenhos

Apêndice A1

- Desenho A1.1: Isolinhas $L_{den} = 65$ dB(A) e $L_{den} = 55$ dB(A) (Sem medidas; pk 12+600 a pk 14+900)
- Desenho A1.2: Isolinhas $L_{den} = 65$ dB(A) e $L_{den} = 55$ dB(A) (Sem medidas; pk 14+500 a pk 16+800)
- Desenho A2.1: Isolinhas $L_{den} = 65$ dB(A) e $L_{den} = 55$ dB(A) (Com medidas; pk 12+600 a pk 14+900)
- Desenho A2.2: Isolinhas $L_{den} = 65$ dB(A) e $L_{den} = 55$ dB(A) (Com medidas; pk 14+500 a pk 16+800)

Apêndice A2

Desenho B1.1: Mapa de Ruído (L_{den} ; Com medidas; pk 12+600 a pk 14+900)

Desenho B1.2: Mapa de Ruído (L_{den} ; Com medidas; pk 14+500 a pk 16+800)

Desenho B2.1: Mapa de Ruído (L_n ; Com medidas; pk 12+600 a pk 14+900)

Desenho B2.2: Mapa de Ruído (L_n ; Com medidas; pk 14+500 a pk 16+800)

1 Introdução

O presente documento corresponde a Resumo de Plano de Ação.

Os capítulos do presente Resumo têm em conta o estabelecido no Anexo V do DL 146/2006, em conformidade com os conteúdos e desenvolvimentos constantes no Relatório base (aqui denominado apenas por PABase):

“Infraestruturas de Portugal/SCHIU – *Plano de Ação do Lanço A20/IC23 – Francos / Nó da VCI (IC23)*, dezembro 2019”.

2 Descrição

2.1 Infraestrutura

O Lanço A20/IC23 – Francos / Nó da VCI (IC23) tem uma extensão aproximada de 4.2 km, e localiza-se no concelho do Porto.

2.2 Envolvente

A envolvente próxima da A20/IC23 – Francos / Nó da VCI (IC23) possui maioritariamente Zonas Mistas (ver DL 9/2007), mas possui também 4 Zonas Sensíveis (ver DL 9/2007) relativamente próximas do traçado (Escolas Eugénio de Andrade e Maria Lamas, Zona Verde e Hospital da Prelada). Existem outras vias rodoviárias relevantes na proximidade não modeladas: (A3, EN14 e A28).

2.3 Entidade competente

Infraestruturas de Portugal, S.A.

Campus do Pragal, Praça da Portagem. 2809-013 Almada, PORTUGAL.

2.4MER base

“Auto-Estradas Douro/BRISA/SCHIU – Mapas Estratégicos de Ruído para a Rede em Serviço da Conção Douro Litoral A20/IP1 e A20/IC23. Outubro de 2010”.

Doravante denominado apenas por RelMer.

2.4.1Dados de tráfego

Quadro 1: Dados de tráfego considerados no MER base

A20/IC23				TMH (por sentido)						Velocidade (km/h)		Tipo de Piso
Sublanço	Sentido	pk inicial	pk Final	Diurno (7h-20h)		Entardecer (20h-23h)		Nocturno (23h-7h)		Ligeiros	Pesados	
				Veic./h	% Pes.	Veic./h	% Pes.	Veic./h	% Pes.			
Nó da VCI (A20/A3) / Nó de Paranhos	Freixo / Arrábida	12+745	13+020	3677	4	2575	2	612	4	90	90	PBD
	Arrábida / Freixo	12+645	13+210	3677	4	2575	2	612	4	90	90	PBD
Nó de Paranhos / Nó do Ameal (EN14/EN12)	Freixo / Arrábida	13+680	13+930	2852	5	1991	3	475	5	90	90	PBD
	Arrábida / Freixo	13+690	13+910	2852	5	1991	3	475	5	90	90	PBD
Nó do Ameal (EN14/EN12) / Nó do Regado	Freixo / Arrábida	14+675	14+750	3175	5	2217	3	528	5	90	90	PBD
	Arrábida / Freixo	14+675	14+750	3175	5	2217	3	528	5	90	90	PBD
Nó do Regado / Nó de Francos	Freixo / Arrábida	15+270	16+510	3365	5	2346	3	560	5	90	90	PBD
	Arrábida / Freixo	15+530	16+550	3365	5	2346	3	560	5	90	90	PBD
Nós de Acesso – Movimentos Direccionais												
A20/IC23				TMH (por sentido)						Velocidade (km/h)		Tipo de Piso
Nó	Sentido (Movimento)			Diurno (7h-20h)		Entardecer (20h-23h)		Nocturno (23h-7h)		Ligeiros	Pesados	
				Veic./h	% Pes.	Veic./h	% Pes.	Veic./h	% Pes.			
Nó da VCI	Nó das Antas - Nó de Paranhos			2.183	3	1.531	2	363	3	90	90	PBN
	Nó de Paranhos - Nó das Antas			2.142	4	1.502	2	356	3	90	90	PBN
	Nó das Antas - Norte (A3)			1.361	7	943	4	226	6	60	60	PBN
	Norte (A3) - Nó das Antas			1.371	7	950	4	228	7	40	40	PBN

A20/IC23				TMH (por sentido)						Velocidade (km/h)		Tipo de Piso
Sublanço	Sentido	pk inicial	pk Final	Diurno (7h-20h)		Entardecer (20h-23h)		Nocturno (23h-7h)		Ligeiros	Pesados	
				Veic./h	% Pes.	Veic./h	% Pes.	Veic./h	% Pes.			
			Nó de Paranhos - Norte (A3)	1.454	5	1.015	3	242	5	60	60	PBN
			Norte (A3) - Nó de Paranhos	1.576	5	1.101	3	262	5	40	40	PBN
Nó de Paranhos (2)			Nó da VCI - Nó de Paranhos (1)	3.359	4	2.353	2	559	4	90	90	PBN
			Nó de Paranhos (1) - Nó da VCI	3.249	4	2.276	2	540	4	90	90	PBN
			Nó da VCI - Sul	399	5	279	3	66	5	50	50	PBN
			Sul - Nó da VCI	346	5	241	3	58	5	50	50	PBN
			Nó de Paranhos () - Sul	798	7	553	4	133	7	50	50	PBN
			Sul - Nó de Paranhos (1)	798	7	553	4	133	7	50	50	PBN
A20/IC23				TMH (por sentido)						Velocidade (km/h)		Tipo de Piso
Nó	Sentido (Movimento)			Diurno (7h-20h)		Entardecer (20h-23h)		Nocturno (23h-7h)		Ligeiros	Pesados	
				Veic./h	% Pes.	Veic./h	% Pes.	Veic./h	% Pes.			
Nó de Paranhos (1)	No de Paranhos (1) - Nó do Ameal (A20)			2.894	4	2.022	3	481	4	90	90	PBN
	Nó do Ameal (A20) - No de Paranhos (1)			2.788	4	1.948	3	464	4	90	90	PBN
	Sul - Norte			144	4	101	2	24	4	50	50	PBN
	Norte - Sul			144	4	101	2	24	4	50	50	PBN
	No de Paranhos (1) - Sul			819	4	573	3	136	4	50	50	PBN
	Sul - No de Paranhos (1)			814	4	569	3	135	4	50	50	PBN
	No de Paranhos (1) - Norte			445	5	311	3	74	4	50	50	PBN
	Norte - No de Paranhos (1)			445	4	311	3	74	4	50	50	PBN
	Nó do Ameal (A20) - Sul			88	7	61	5	15	7	50	50	PBN
	Sul - Nó do Ameal (A20)			88	7	61	5	15	7	50	50	PBN
	Nó do Ameal (A20) - Norte			5	100	2	100	1	100	50	50	PBN
	Norte - Nó do Ameal (A20)			5	100	2	100	1	100	50	50	PBN
Nó do Ameal	Nó de Paranhos (2) - Nó do Regado			2.684	5	1.873	3	446	5	90	90	PBN
	Nó do Regado - Nó de Paranhos (2)			2.581	5	1.801	3	429	5	90	90	PBN
	Nó de Paranhos (2) - Norte			221	5	154	3	37	5	50	50	PBN
	Norte - Nó de Paranhos (2)			219	5	153	3	36	5	50	50	PBN
	Nó do Regado - Sul			333	5	232	3	55	5	50	50	PBN
	Sul - Nó do Regado			333	5	232	3	55	5	50	50	PBN
	Nó do Regado - Norte			208	2	147	1	35	2	50	50	PBN
	Norte - Nó do Regado			210	2	148	2	35	2	50	50	PBN
Nó do Regado	Nó do Ameal (A20) - Nó de Francos (A20)			2.226	4	1.556	3	370	4	90	90	PBN
	Nó de Francos (A20) - Nó do Ameal (A20)			2.122	4	1.484	3	353	4	90	90	PBN
	Nó do Ameal (A20) - Norte			1.002	5	697	3	167	5	60	60	PBN
	Norte - Nó do Ameal (A20)			1.000	6	696	3	166	5	60	60	PBN
	Nó de Francos (A20) - Norte			1.166	7	807	4	194	7	60	60	PBN
	Norte - Nó de Francos (A20)			1.216	7	843	4	202	6	60	60	PBN

A20/IC23				TMH (por sentido)						Velocidade (km/h)		Tipo de Piso
Sublanço	Sentido	pk inicial	pk Final	Diurno (7h-20h)		Entardecer (20h-23h)		Nocturno (23h-7h)		Ligeiros	Pesados	
				Veic./h	% Pes.	Veic./h	% Pes.	Veic./h	% Pes.			
Nó de Francos	Nó do Regado - Nó da Boavista			2.261	5	1.578	3	376	5	90	90	PBN
	Nó da Boavista - Nó do Regado			1.859	5	1.296	3	309	5	90	90	PBN
	Sul - Norte (A28)			1.133	5	789	3	188	5	50	50	PBN
	Norte (A28) - Sul			1.006	6	699	4	167	6	60	60	PBN
	Nó do Regado - Sul			267	4	187	2	44	4	50	50	PBN
	Sul - Nó do Regado			267	4	187	2	44	4	60	60	PBN
	Nó do Regado - Norte (A28)			913	6	634	4	152	6	60	60	PBN
	Norte (A28) - Nó do Regado			1.162	5	809	3	193	5	50	50	PBN
	Nó da Boavista - Sul			96	5	67	3	16	5	50	50	PBN
	Sul - Nó da Boavista			96	5	67	3	16	5	50	50	PBN
	Nó da Boavista - Norte (A28)			2.776	9	1.908	5	461	9	50	50	PBN
Norte (A28) - Nó da Boavista			2.631	9	1.809	5	437	8	60	60	PBN	

Legenda:

PBN – Pavimento Betuminoso Normal

PBD – Pavimento Betuminoso Drenante (atenuação sonora até 3 dB, em função da velocidade)

2.4.2 Software, método e dados de base

Software: Cadna A (Versão 3.71), desenvolvido pela Datakustik (www.datakustik.de).

Método: NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB), que é o método recomendado no ponto 3) do Anexo II da Diretiva 2002/49/CE (Decreto-Lei n.º 146/2006).

2.4.3 Validação do modelo

O desvio máximo encontrado (diferença entre o modelo e a medição *in situ*) foi de |2| dB, o qual se enquadra no intervalo de erro considerado admissível nas diretrizes MR-APA.

2.4.4 Exposição ao ruído da população (sem medidas do PA)

Distingue-se aqui, relativamente ao RelMer, os quantitativos de população exposta nas diferentes classes dentro e fora das Aglomerações.

Quadro 2: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m de altura e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_{den}	Nº estimado de pessoas (em centenas)	
	Dentro de Aglomerações	Fora de Aglomerações
$55 < L_{den} \leq 60$	31	0
$60 < L_{den} \leq 65$	19	0
$65 < L_{den} \leq 70$	9	0
$70 < L_{den} \leq 75$	5	0
$L_{den} > 75$	0	0

Quadro 3: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes expostas a diferentes gamas de valores de L_n a 4m de altura e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_n	Nº estimado de pessoas (em centenas)	
	Dentro de Aglomerações	Fora de Aglomerações
$45 < L_n \leq 50$	38	0
$50 < L_n \leq 55$	22	0
$55 < L_n \leq 60$	13	0
$60 < L_n \leq 65$	6	0
$65 < L_n \leq 70$	0	0
$L_n > 70$	0	0

Quadro 4: Área total (em km²) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m de altura e na “fachada mais exposta”

	Área total (km ²)		Nº estimado de habitações/fogos		Nº estimado de pessoas (centenas)	
	D.A.	F.A.	D.A.	F.A.	D.A.	F.A.
$L_{den} > 75$	0.2		0		0	
$L_{den} > 65$	0.7		500		15	
$L_{den} > 55$	1.5		2235		65	

D.A.: Dentro de Aglomerações; F.A.: Fora de Aglomerações.

2.4.5 Medidas existentes

4 Barreiras Acústicas [BAE01: 14+740 a 14+950 (D), 4 m de altura; BAE02: 14+438 a 15+705 (E), 2 m de altura; BAE03: 15+868 a 16+058 (E), 4 m de altura; BAE04: 16+328 a 16+445 (E), 4 m de altura].

2.4.6 Recetores em incumprimento

12 conjuntos de Recetores em incumprimento (RI01 a RI12).

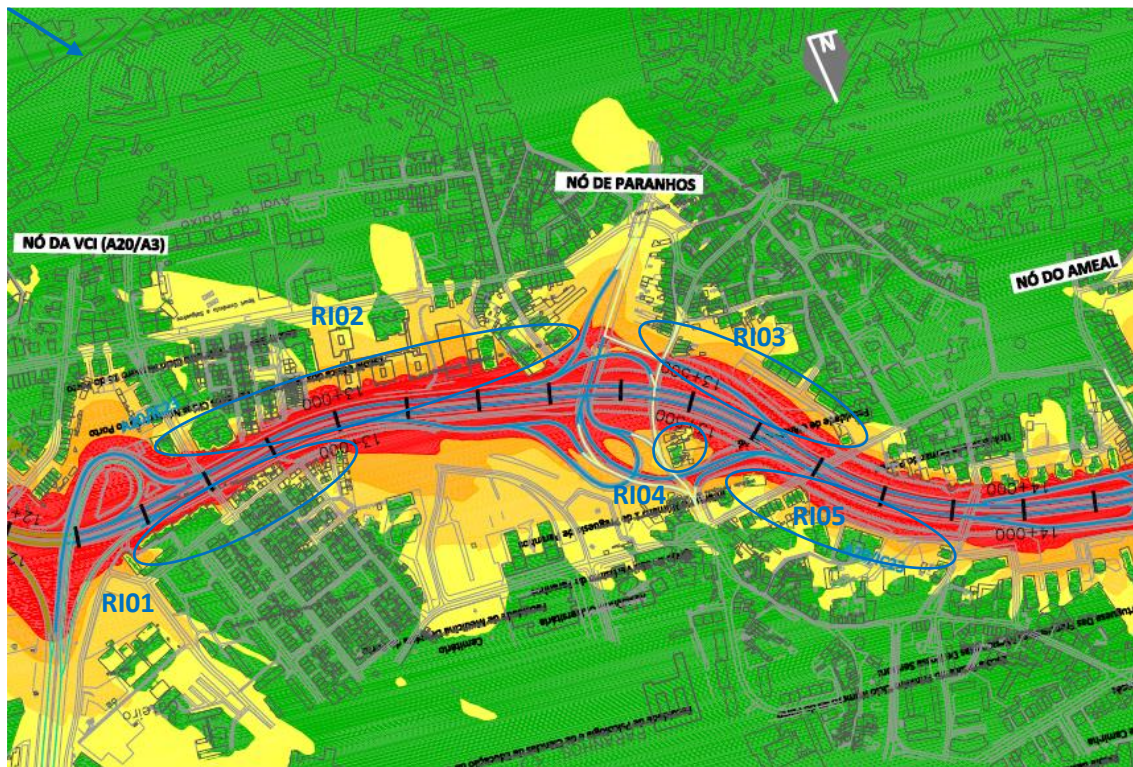


Figura 1: Grupos de Recetores em incumprimento (Geral; RI01 a RI05)

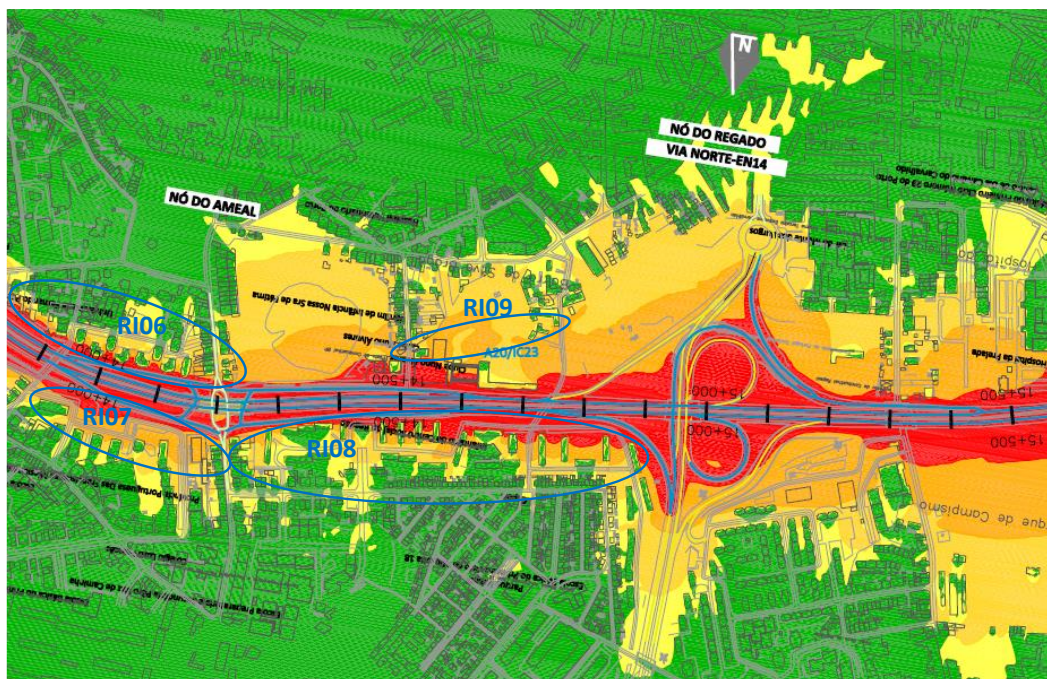


Figura 2: Grupos de Recetores em incumprimento (Geral; RI06 a RI09)

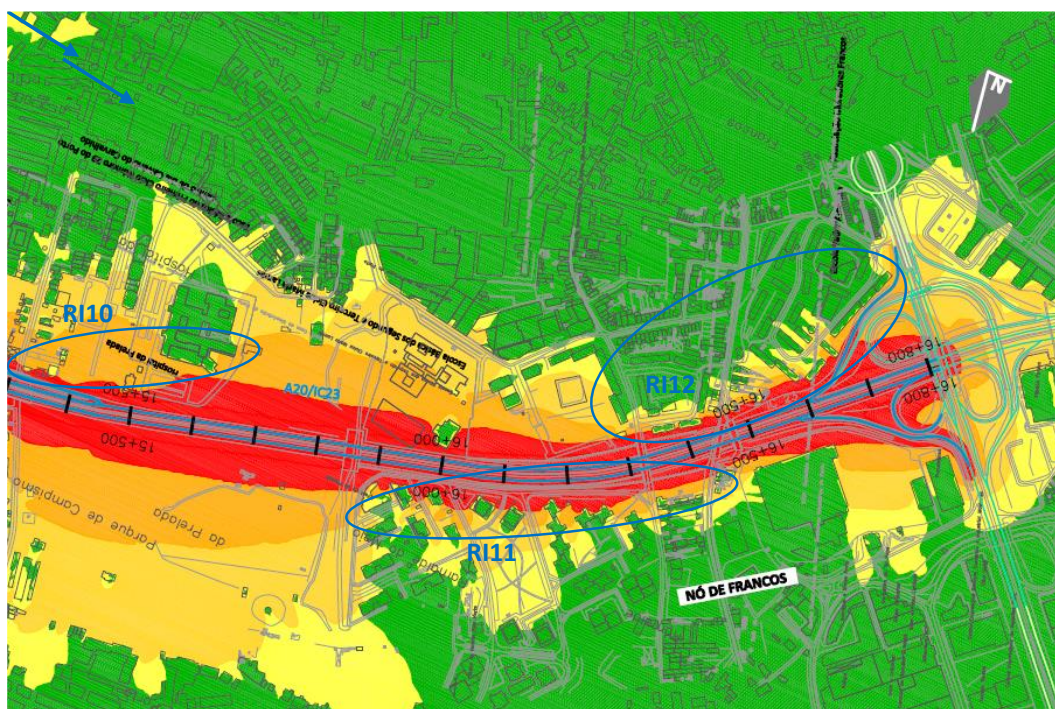


Figura 3: Grupos de Recetores em incumprimento (Geral; RI10 a RI12)

2.4.7 Isolinhas

É apresentado desenho com as isolinhas $L_{den} = 55$ dB(A) e $L_{den} = 65$ dB(A), sem medidas. Ver Desenhos A1 do Apêndice “A1 Isolinhas L_{den} (Sem e com Medidas)”.

3 Enquadramento do Plano de Ação

Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho (Diretiva n.º 2002/49/CE). Os limites são, para Zonas Mistas e para Zonas sensíveis, na proximidade de Grande Infraestrutura de Transporte (ver DL 9/2007 e DL 146/2006):

- $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

3.1.1 Dados de base, *software* e método

Os dados de base utilizados foram os mesmo considerados no MER base. O *software* e método utilizados no Plano de Ação foram, respetivamente, Cadna A (versão de 2019) e NMPB'96.

Considerou-se os mesmos dados de tráfego pois a variação expetável máxima é menor ou igual a 2 dB e está-se a utilizar o método NMPB'96, que é um método seguro, com níveis sonoros tipicamente superiores à realidade. Relativamente à população, manteve-se a distribuição da população, pelos edifícios residenciais modelados, efetuada com base no Censos de 2001, na medida em que o Censos de 2011 não altera significativamente o número de habitantes por fogo, e existe até uma redução de população entre 2001 e 2011 (concelho do Porto: cerca de -10%).

4 Medidas de Redução de Ruído

4.1 Seleção

Dos 9 tipos de medidas apresentados em:

http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/multimedia/infographics/10_ways_to_combat_noise_pollution_standalone_infographic.pdf:

1. Pavimento Menos Ruidoso; 2. Carros Elétricos; 3. Pneus Menos Ruidosos; 4 Alteração do comportamento dos condutores; 5. Gestão de tráfego; 6. Barreiras Acústicas; 7. Desenho dos edifícios; 8. Ordenamento do Território; 9. Isolamento de fachada.

apenas os seguintes podem ser eficazmente geridos pela Entidade Competente responsável pelo presente Plano de Ação:

1. Pavimento Menos Ruidoso; 6. Barreiras Acústicas; 9. Isolamento de fachada.

4.2 Priorização

De acordo com o DL 9/2007: 1) a implementação de Pavimento Menos Ruidoso; 2) a implementação de Barreiras Acústicas; 3) só em casos excecionais, a implementação de Isolamento Sonoro de Fachada.

4.3 Identificação das medidas

Implementação de Pavimento Menos Ruidoso, com uma eficácia de pelo menos 3dB na redução de ruído, junto aos Recetores em Incumprimento, e 21 Barreiras Acústicas, com as seguintes características.

Quadro 5: Barreiras Acústicas dimensionadas

Barreira ID	Lado	km Início	km Fim	Altura [m]	Extensão [m]	Área [m ²]	Caraterísticas Acústicas
A20IC23-NBA01	D	12+611	12+798	5	199	995	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA02	D	12+900	13+027	4	122	488	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA03	E	12+800	12+990	5	197	985	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA04	E	12+990	13+183	2	201	402	Refletora PT10%
A20IC23-NBA05	E	13+294	13+350	4	81	324	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA06	E	13+686	13+720	5	34	170	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA07	D	13+687	13+908	5	228	1140	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA08	D	13+924	14+007	3	90	270	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA09	E	13+887	13+924	5	33	165	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA10	E	13+938	14+040	5	96	480	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA11	E	14+020	14+200	5	178	890	Absorvente DL PT10%
A20IC23-NBA12	E	14+200	14+260	4	59	236	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA13	D	14+007	14+144	3,5	139	486,5	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA14	D	14+144	14+260	4	117	468	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA15	D	14+260	14+511	5	249	1245	Absorvente DL PT10%
A20IC23-NBA16	D	14+500	14+740	5	242	1210	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA17	E	15+287	15+448	3	156	468	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA18	E	15+448	15+765	5	316	1580	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA19	D	15+867	16+318	5	457	2285	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA20	E	16+479	16500	3	22	66	Absorvente LV PT10%
A20IC23-NBA21	E	16+575	16+610	5	38	190	Absorvente LV PT10%

E: À esquerda da via; D: À direita da via; LV: Absorvente do Lado da Via; DL: Absorvente dos dois lados; PT10%: Painéis transparentes em não mais de 10% da área de Barreira.

4.4 Isolinas (com medidas)

É apresentado desenho com as isolinas $L_{den} = 55$ dB(A) e $L_{den} = 65$ dB(A), após a instalação das medidas. Ver Desenhos A2 do Apêndice “A1 Isolinas L_{den} (Sem e com Medidas)”.

4.5 Mapas de Ruído (com medidas)

É apresentado desenho com os Mapas de Ruído (L_{den} e L_n) após a instalação das medidas. Ver Apêndice “A2 Mapas de Ruído (L_{den} e L_n)(Com Medidas)”.

4.6 Exposição ao ruído da população (após medidas do PA)

Quadro 6: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m de altura e na “fachada mais exposta” (após medidas)

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_{den}	Nº estimado de pessoas (em centenas)	
	Dentro de Aglomerações	Fora de Aglomerações
$55 < L_{den} \leq 60$	34	0
$60 < L_{den} \leq 65$	21	0
$65 < L_{den} \leq 70$	9	0
$70 < L_{den} \leq 75$	0	0
$L_{den} > 75$	0	0

Quadro 7: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes expostas a diferentes gamas de valores de L_n a 4m de altura e na “fachada mais exposta” (após medidas)

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_n	Nº estimado de pessoas (em centenas)	
	Dentro de Aglomerações	Fora de Aglomerações
$45 < L_n \leq 50$	42	0
$50 < L_n \leq 55$	25	0
$55 < L_n \leq 60$	12	0
$60 < L_n \leq 65$	0	0
$65 < L_n \leq 70$	0	0
$L_n > 70$	0	0

Quadro 8: Área total (em km²) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m de altura e na “fachada mais exposta” (após medidas)

	Área total (km ²)		Nº estimado de habitações/fogos		Nº estimado de pessoas (centenas)	
	D.A.	F.A.	D.A.	F.A.	D.A.	F.A.
$L_{den} > 75$	0	0	0	0	0	0
$L_{den} > 65$	0,5	0	300	0	9	0
$L_{den} > 55$	1,5	0	2235	0	64	0

D.A.: Dentro de Aglomerações; F.A.: Fora de Aglomerações.

4.7 Redução de pessoas afetadas

Prevê-se que cerca de 294 pessoas passem a não experimentar incomodidade elevada devido às medidas previstas.

5 Ações previstas (5 anos)

Revisões quinquenais do MER e PA, conforme DL 14/2006, com evidência das medidas tomadas.

6 Estratégia a longo prazo

A estratégia a longo prazo depende da estratégia Nacional e Europeia, nomeadamente da Estratégia Nacional de Educação Ambiental (ENEA 2020).

7 Consulta pública

O presente Resumo vai estar disponível, para consulta pública, durante 30 dias, sendo depois aqui vertidas as especificações e resultados da consulta pública.

APÊNDICES

- A1. Isolinhas L_{den} (Sem e com Medidas)
- A2. Mapas de Ruído (L_{den} e L_n)(Com Medidas)

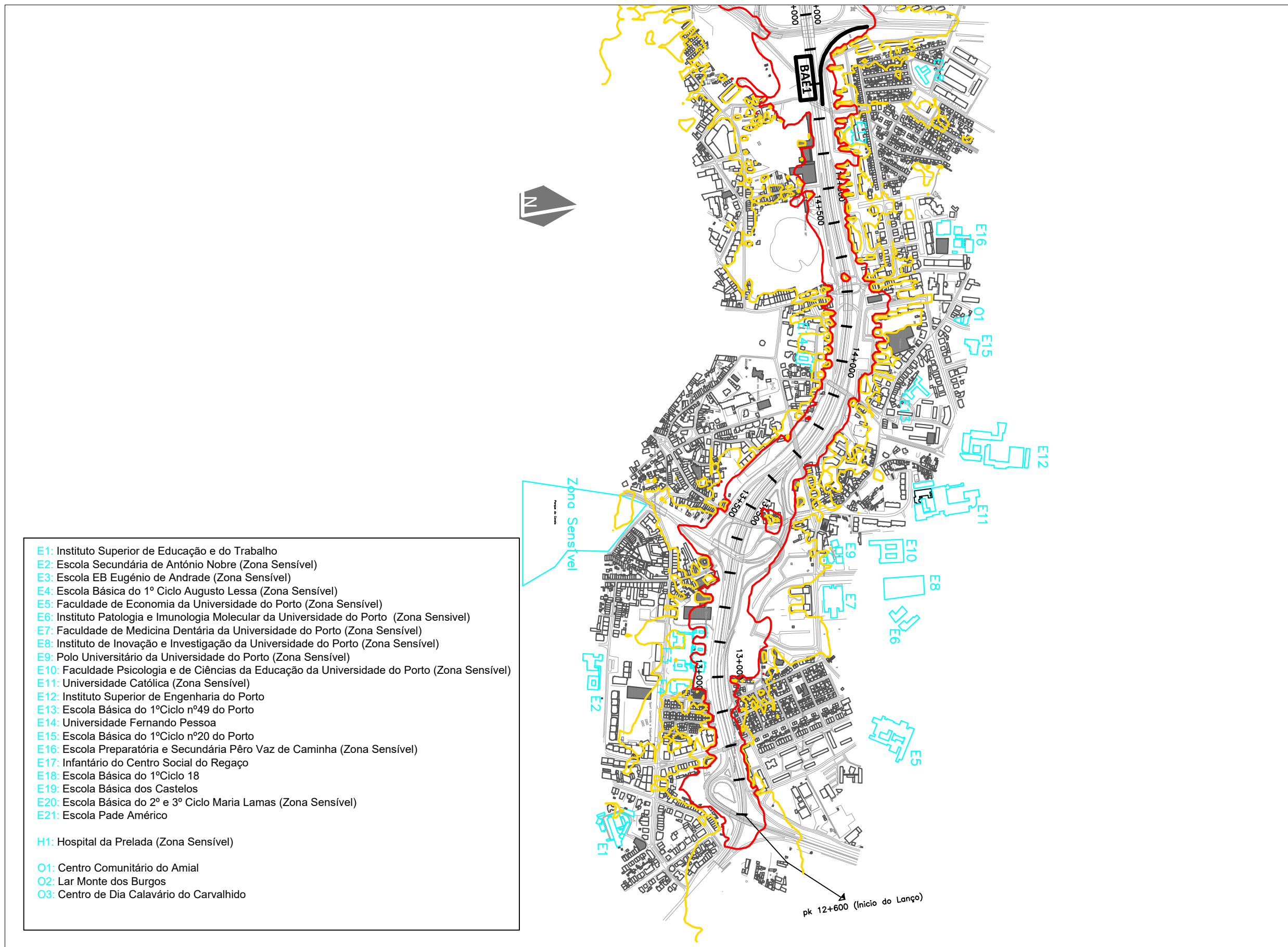
A1. ISOLINHAS L_{DEN} (SEM E COM MEDIDAS)

Desenho A1.1: Isolinhas $L_{den} = 65$ dB(A) e $L_{den} = 55$ dB(A) (Sem medidas; pk 12+600 a pk 14+900)

Desenho A1.2: Isolinhas $L_{den} = 65$ dB(A) e $L_{den} = 55$ dB(A) (Sem medidas; pk 14+500 a pk 16+800)

Desenho A2.1: Isolinhas $L_{den} = 65$ dB(A) e $L_{den} = 55$ dB(A) (Com medidas; pk 12+600 a pk 14+900)

Desenho A2.2: Isolinhas $L_{den} = 65$ dB(A) e $L_{den} = 55$ dB(A) (Com medidas; pk 14+500 a pk 16+800)



- E1: Instituto Superior de Educação e do Trabalho
- E2: Escola Secundária de António Nobre (Zona Sensível)
- E3: Escola EB Eugénio de Andrade (Zona Sensível)
- E4: Escola Básica do 1º Ciclo Augusto Lessa (Zona Sensível)
- E5: Faculdade de Economia da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E6: Instituto Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E7: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E8: Instituto de Inovação e Investigação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E9: Polo Universitário da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E10: Faculdade Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E11: Universidade Católica (Zona Sensível)
- E12: Instituto Superior de Engenharia do Porto
- E13: Escola Básica do 1ºCiclo nº49 do Porto
- E14: Universidade Fernando Pessoa
- E15: Escola Básica do 1ºCiclo nº20 do Porto
- E16: Escola Preparatória e Secundária Pêro Vaz de Caminha (Zona Sensível)
- E17: Infantário do Centro Social do Regaço
- E18: Escola Básica do 1ºCiclo 18
- E19: Escola Básica dos Castelos
- E20: Escola Básica do 2º e 3º Ciclo Maria Lamas (Zona Sensível)
- E21: Escola Pade Américo

- H1: Hospital da Prelada (Zona Sensível)

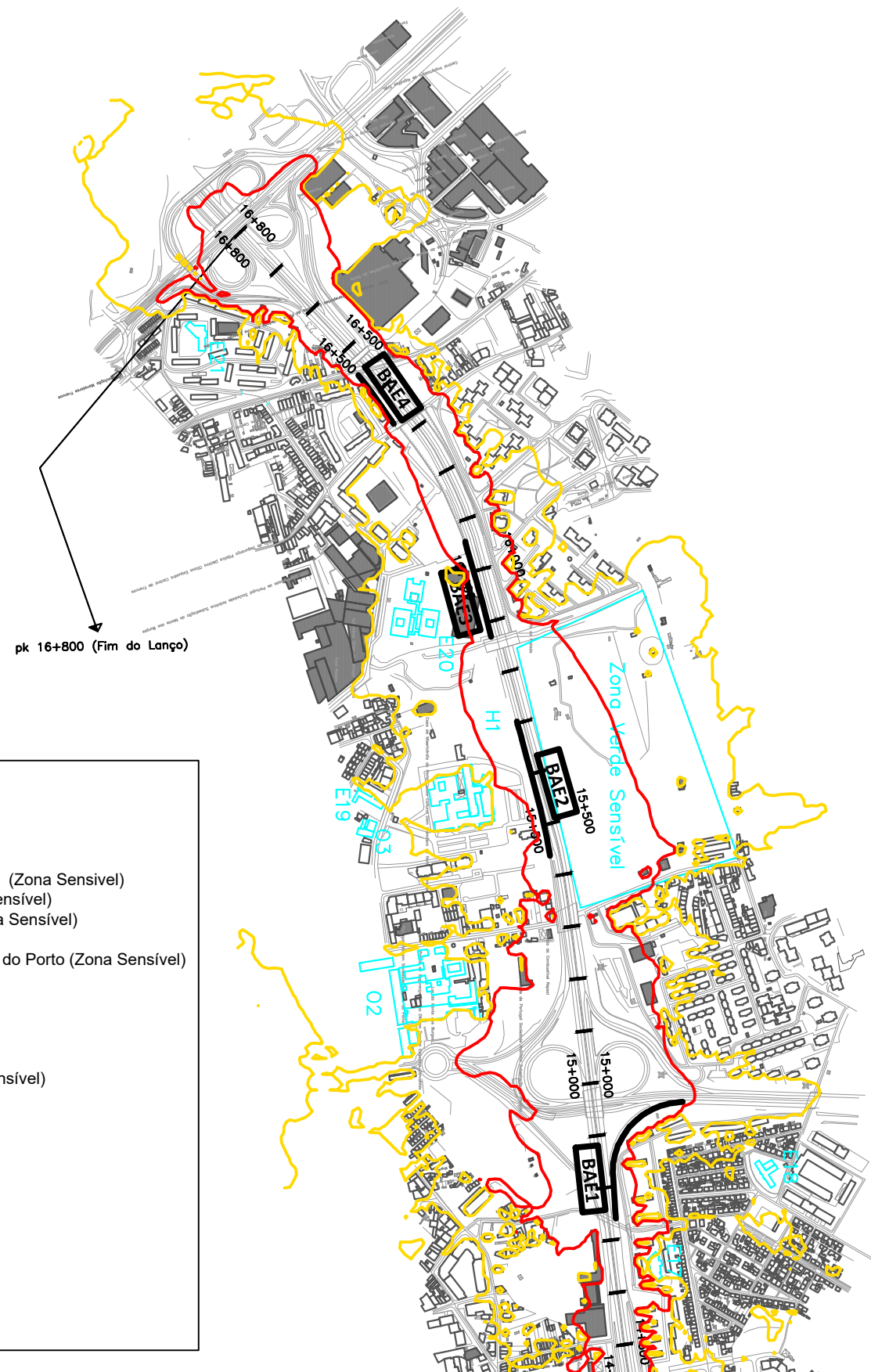
- O1: Centro Comunitário do Amial
- O2: Lar Monte dos Burgos
- O3: Centro de Dia Calavário do Carvalho

LEGENDA:

- BAE Barreira Acústica existente
- Ponto de Medição *In Situ*
- Habitacões
- Escolas (E), Hospitais (H) e Outros (O)
- Não sensível ao ruído

Ano de Resultados: 2016
 Método de Cálculo: Rodovias: NMPB'96
 Altura de Cálculo: 4 metros

— Lden = 55 dB(A)
 — Lden = 65 dB(A)



- E1: Instituto Superior de Educação e do Trabalho
- E2: Escola Secundária de António Nobre (Zona Sensível)
- E3: Escola EB Eugénio de Andrade (Zona Sensível)
- E4: Escola Básica do 1º Ciclo Augusto Lessa (Zona Sensível)
- E5: Faculdade de Economia da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E6: Instituto Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E7: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E8: Instituto de Inovação e Investigação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E9: Polo Universitário da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E10: Faculdade Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E11: Universidade Católica (Zona Sensível)
- E12: Instituto Superior de Engenharia do Porto
- E13: Escola Básica do 1º Ciclo nº49 do Porto
- E14: Universidade Fernando Pessoa
- E15: Escola Básica do 1º Ciclo nº20 do Porto
- E16: Escola Preparatória e Secundária Pêro Vaz de Caminha (Zona Sensível)
- E17: Infantário do Centro Social do Regaço
- E18: Escola Básica do 1º Ciclo 18
- E19: Escola Básica dos Castelos
- E20: Escola Básica do 2º e 3º Ciclo Maria Lamas (Zona Sensível)
- E21: Escola Pade Américo

- H1: Hospital da Prelada (Zona Sensível)

- O1: Centro Comunitário do Amial
- O2: Lar Monte dos Burgos
- O3: Centro de Dia Calavário do Carvalhido

LEGENDA:

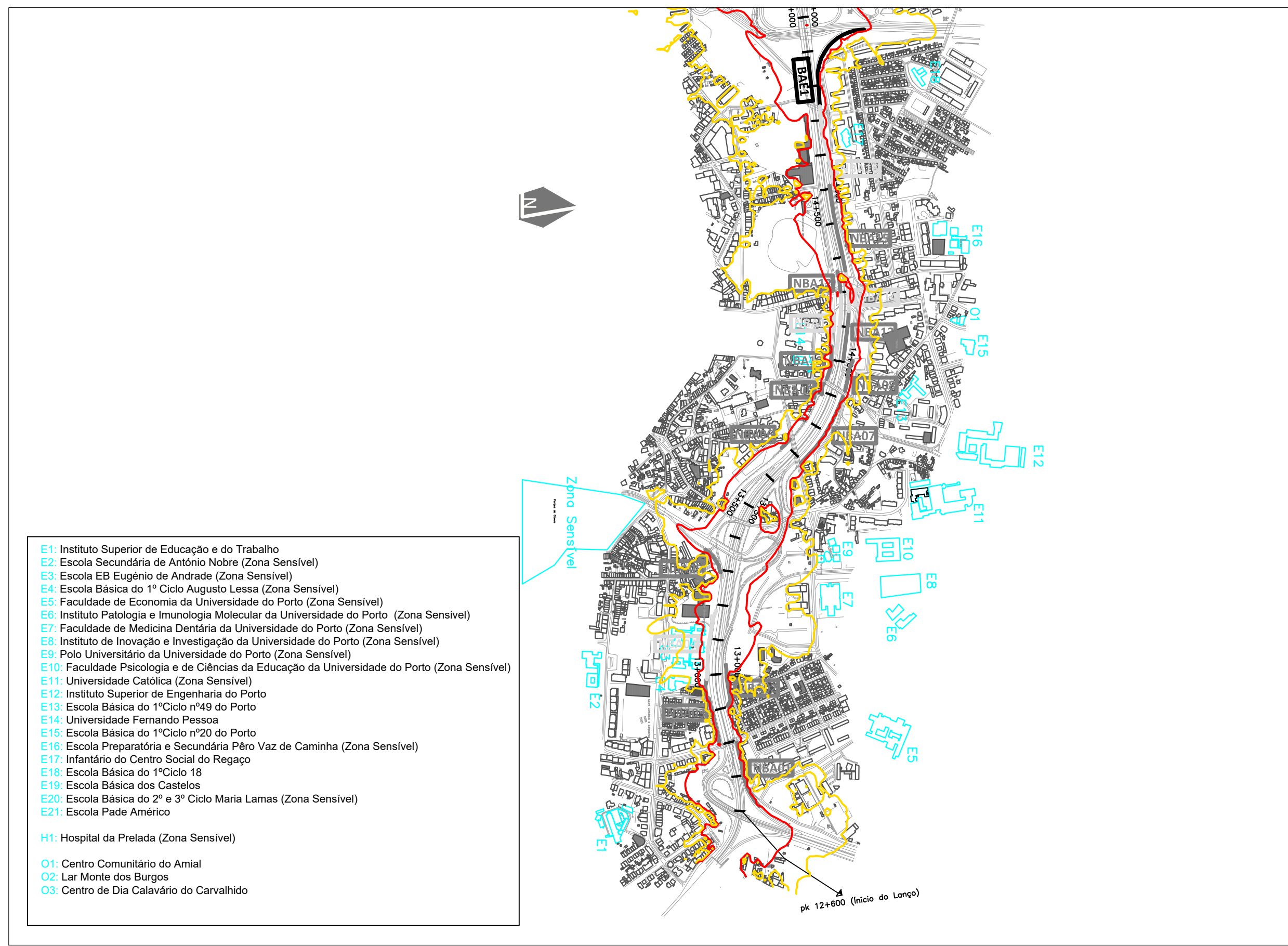
- BAE Barreira Acústica existente
- Ponto de Medição *In Situ*
- Habitaações
- Escolas (E), Hospitais (H) e Outros (O)
- Não sensível ao ruído

Ano de Resultados: 2016
 Método de Cálculo: Rodovias: NMPB'96
 Altura de Cálculo: 4 metros

— Lden = 55 dB(A)
 — Lden = 65 dB(A)

EM CÓPIAS DESTES DESENHO COM FORMATO DIFERENTE DO A3 ATENDER A ESCALA GRÁFICA

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



- E1: Instituto Superior de Educação e do Trabalho
- E2: Escola Secundária de António Nobre (Zona Sensível)
- E3: Escola EB Eugénio de Andrade (Zona Sensível)
- E4: Escola Básica do 1º Ciclo Augusto Lessa (Zona Sensível)
- E5: Faculdade de Economia da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E6: Instituto Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E7: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E8: Instituto de Inovação e Investigação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E9: Polo Universitário da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E10: Faculdade Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E11: Universidade Católica (Zona Sensível)
- E12: Instituto Superior de Engenharia do Porto
- E13: Escola Básica do 1ºCiclo nº49 do Porto
- E14: Universidade Fernando Pessoa
- E15: Escola Básica do 1ºCiclo nº20 do Porto
- E16: Escola Preparatória e Secundária Pêro Vaz de Caminha (Zona Sensível)
- E17: Infantário do Centro Social do Regaço
- E18: Escola Básica do 1ºCiclo 18
- E19: Escola Básica dos Castelos
- E20: Escola Básica do 2º e 3º Ciclo Maria Lamas (Zona Sensível)
- E21: Escola Pade Américo

- H1: Hospital da Prelada (Zona Sensível)

- O1: Centro Comunitário do Amial
- O2: Lar Monte dos Burgos
- O3: Centro de Dia Calavário do Carvalhido

LEGENDA:

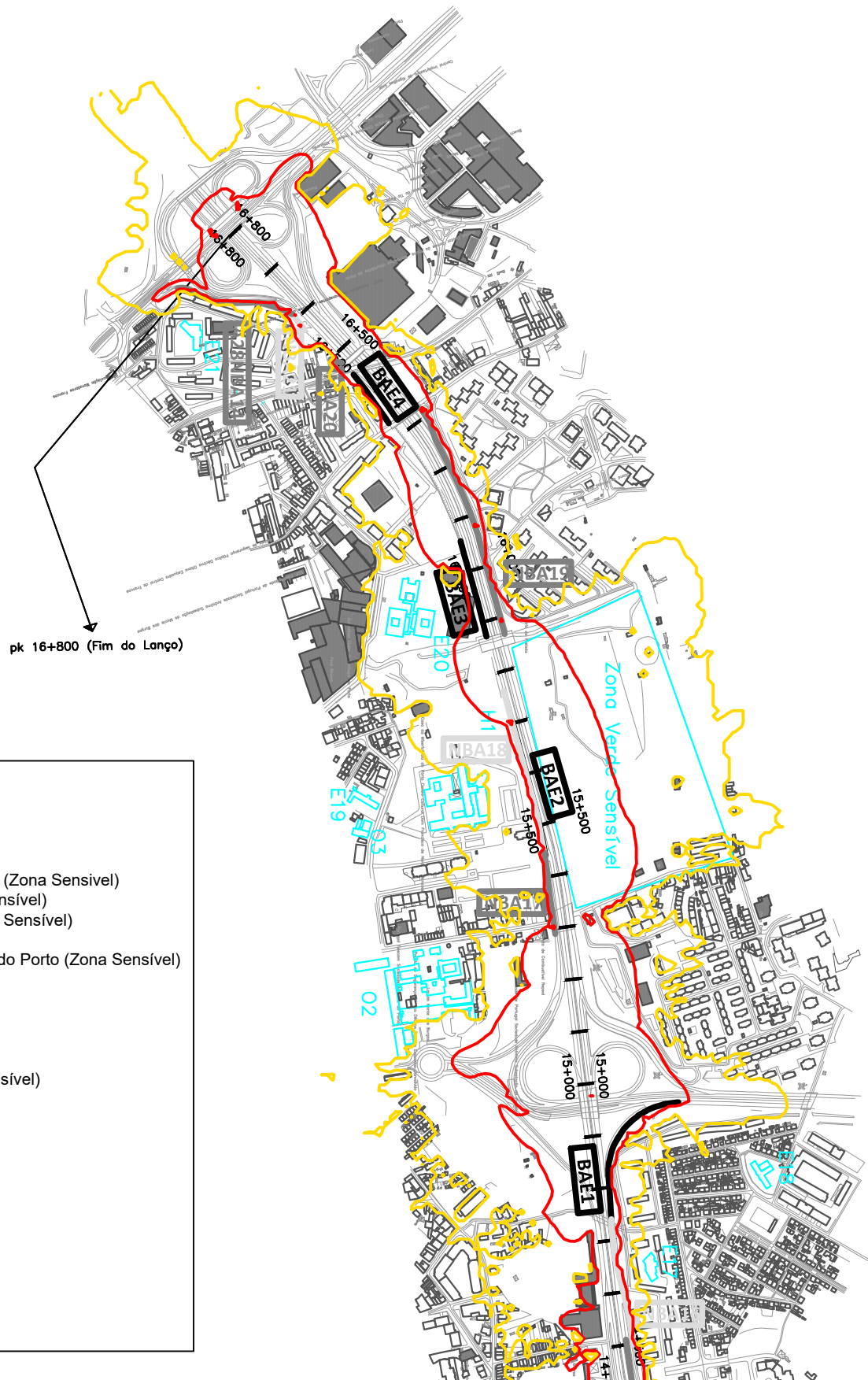
- BAE Barreira Acústica existente
- Ponto de Medição *In Situ*
- Habitações
- Escolas (E), Hospitais (H) e Outros (O)
- Não sensível ao ruído
- NBA Nova Barreira Acústica

Ano de Resultados:
Todas as medidas implementadas

Método de Cálculo:
Rodovias: NMPB'96

Altura de Cálculo:
4 metros

- Lden = 55 dB(A)
- Lden = 65 dB(A)



- E1: Instituto Superior de Educação e do Trabalho
- E2: Escola Secundária de António Nobre (Zona Sensível)
- E3: Escola EB Eugénio de Andrade (Zona Sensível)
- E4: Escola Básica do 1º Ciclo Augusto Lessa (Zona Sensível)
- E5: Faculdade de Economia da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E6: Instituto Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E7: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E8: Instituto de Inovação e Investigação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E9: Polo Universitário da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E10: Faculdade Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E11: Universidade Católica (Zona Sensível)
- E12: Instituto Superior de Engenharia do Porto
- E13: Escola Básica do 1º Ciclo nº49 do Porto
- E14: Universidade Fernando Pessoa
- E15: Escola Básica do 1º Ciclo nº20 do Porto
- E16: Escola Preparatória e Secundária Pêro Vaz de Caminha (Zona Sensível)
- E17: Infantário do Centro Social do Regaço
- E18: Escola Básica do 1º Ciclo 18
- E19: Escola Básica dos Castelos
- E20: Escola Básica do 2º e 3º Ciclo Maria Lamas (Zona Sensível)
- E21: Escola Pade Américo

- H1: Hospital da Prelada (Zona Sensível)

- O1: Centro Comunitário do Amial
- O2: Lar Monte dos Burgos
- O3: Centro de Dia Calavário do Carvalhido

LEGENDA:

- BAE Barreira Acústica existente
- Ponto de Medição *In Situ*
- Habitções
- Escolas (E), Hospitais (H) e Outros (O)
- Não sensível ao ruído
- NBA Nova Barreira Acústica

Ano de Resultados:
Todas as medidas implementadas

Método de Cálculo:
Rodovias: NMPB'96

Altura de Cálculo:
4 metros

- Lden = 55 dB(A)
- Lden = 65 dB(A)

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

A2. MAPAS DE RUÍDO (L_{DEN} E L_N)(COM MEDIDAS)

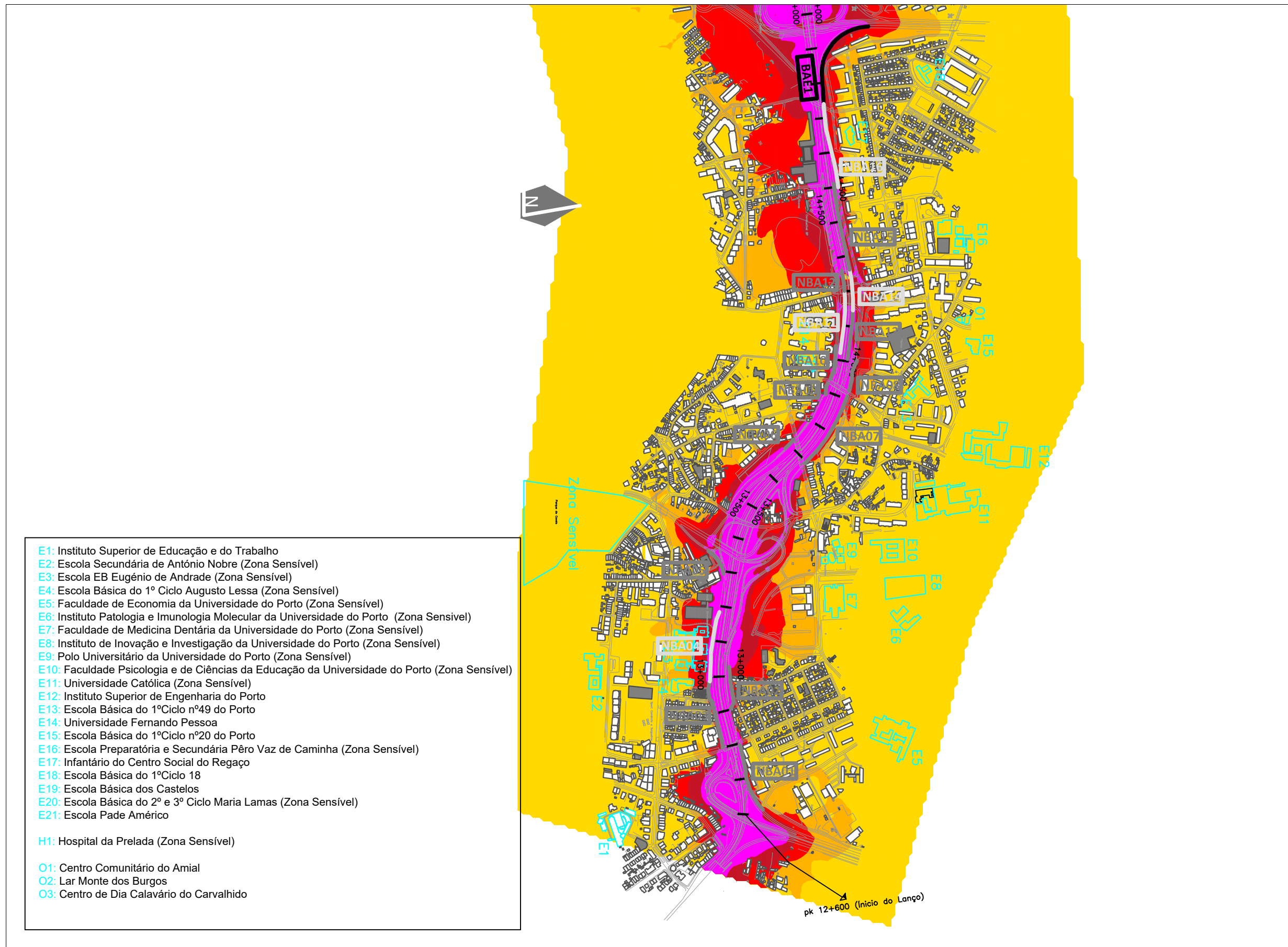
Desenho B1.1: Mapa de Ruído (L_{den} ; Com medidas; pk 12+600 a pk 14+900)

Desenho B1.2: Mapa de Ruído (L_{den} ; Com medidas; pk 14+500 a pk 16+800)

Desenho B2.1: Mapa de Ruído (L_n ; Com medidas; pk 12+600 a pk 14+900)

Desenho B2.2: Mapa de Ruído (L_n ; Com medidas; pk 14+500 a pk 16+800)

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



- E1: Instituto Superior de Educação e do Trabalho
- E2: Escola Secundária de António Nobre (Zona Sensível)
- E3: Escola EB Eugénio de Andrade (Zona Sensível)
- E4: Escola Básica do 1º Ciclo Augusto Lessa (Zona Sensível)
- E5: Faculdade de Economia da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E6: Instituto Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E7: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E8: Instituto de Inovação e Investigação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E9: Polo Universitário da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E10: Faculdade Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E11: Universidade Católica (Zona Sensível)
- E12: Instituto Superior de Engenharia do Porto
- E13: Escola Básica do 1º Ciclo nº49 do Porto
- E14: Universidade Fernando Pessoa
- E15: Escola Básica do 1º Ciclo nº20 do Porto
- E16: Escola Preparatória e Secundária Pêro Vaz de Caminha (Zona Sensível)
- E17: Infantário do Centro Social do Regaço
- E18: Escola Básica do 1º Ciclo 18
- E19: Escola Básica dos Castelos
- E20: Escola Básica do 2º e 3º Ciclo Maria Lamas (Zona Sensível)
- E21: Escola Pade Américo

- H1: Hospital da Prelada (Zona Sensível)

- O1: Centro Comunitário do Amial
- O2: Lar Monte dos Burgos
- O3: Centro de Dia Calavário do Carvalhido

LEGENDA:

- BAE Barreira Acústica existente
- Ponto de Medição *In Situ*
- Habitacões
- Escolas (E), Hospitais (H) e Outros (O)
- Não sensível ao ruído
- NBA Nova Barreira Acústica

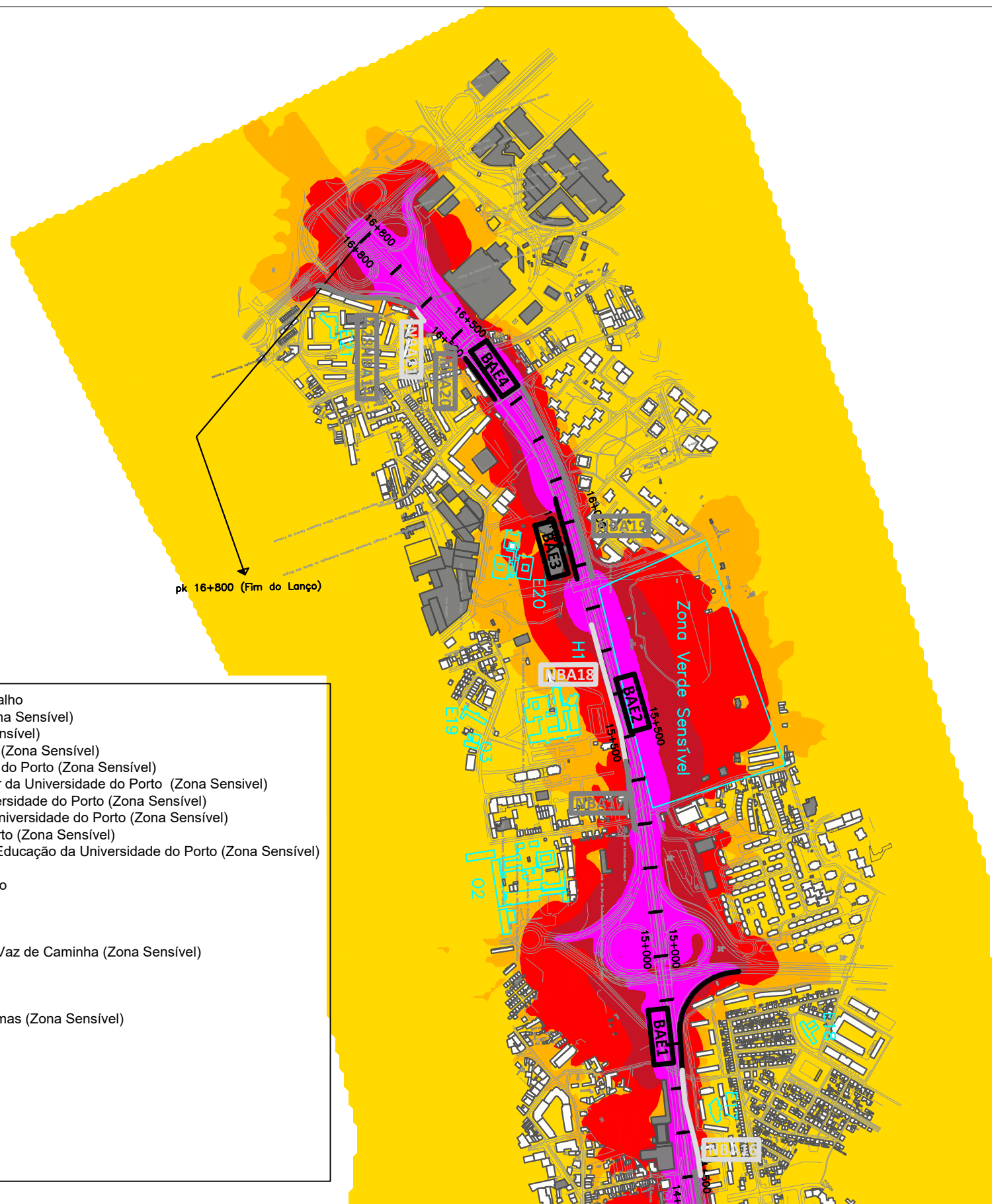
Ano de Resultados:
Todas as medidas implementadas

Método de Cálculo:
Rodovias: NMPB'96

Altura de Cálculo:
4 metros

Código de Cores (APA):

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



pk 16+800 (Fim do Lanço)

- E1: Instituto Superior de Educação e do Trabalho
- E2: Escola Secundária de António Nobre (Zona Sensível)
- E3: Escola EB Eugénio de Andrade (Zona Sensível)
- E4: Escola Básica do 1º Ciclo Augusto Lessa (Zona Sensível)
- E5: Faculdade de Economia da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E6: Instituto Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E7: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E8: Instituto de Inovação e Investigação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E9: Polo Universitário da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E10: Faculdade Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E11: Universidade Católica (Zona Sensível)
- E12: Instituto Superior de Engenharia do Porto
- E13: Escola Básica do 1º Ciclo nº49 do Porto
- E14: Universidade Fernando Pessoa
- E15: Escola Básica do 1º Ciclo nº20 do Porto
- E16: Escola Preparatória e Secundária Pêro Vaz de Caminha (Zona Sensível)
- E17: Infantário do Centro Social do Regaço
- E18: Escola Básica do 1º Ciclo 18
- E19: Escola Básica dos Castelos
- E20: Escola Básica do 2º e 3º Ciclo Maria Lamas (Zona Sensível)
- E21: Escola Pade Américo

- H1: Hospital da Prelada (Zona Sensível)

- O1: Centro Comunitário do Amial
- O2: Lar Monte dos Burgos
- O3: Centro de Dia Calavário do Carvalhido

LEGENDA:

- BAE Barreira Acústica existente
- Ponto de Medição *In Situ*
- Habitacões
- Escolas (E), Hospitais (H) e Outros (O)
- Não sensível ao ruído
- NBA Nova Barreira Acústica

Ano de Resultados:
Todas as medidas implementadas

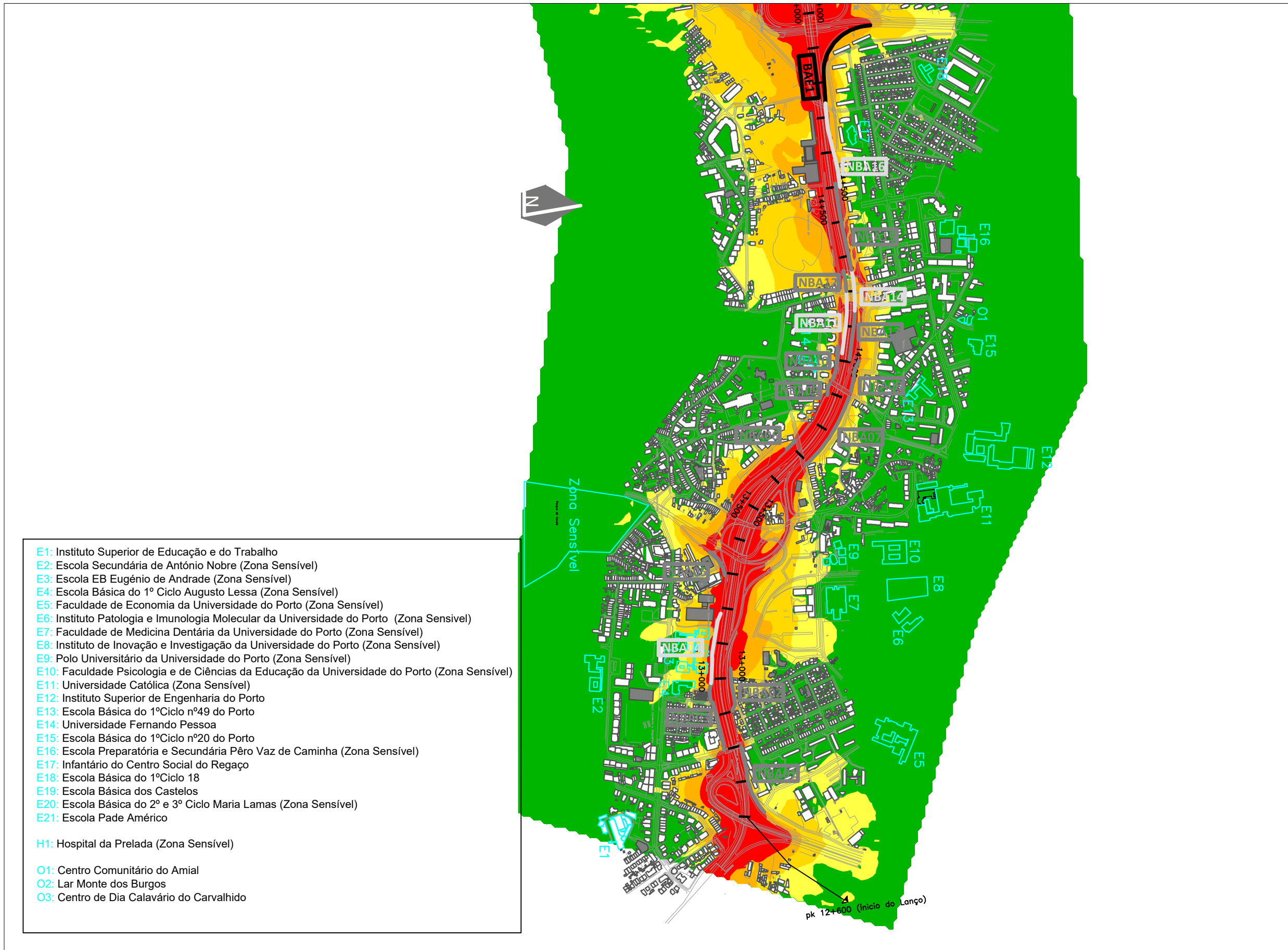
Método de Cálculo:
Rodovias: NMPB'96

Altura de Cálculo:
4 metros

Código de Cores (APA):

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

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



- E1: Instituto Superior de Educação e do Trabalho
- E2: Escola Secundária de António Nobre (Zona Sensível)
- E3: Escola EB Eugénio de Andrade (Zona Sensível)
- E4: Escola Básica do 1º Ciclo Augusto Lessa (Zona Sensível)
- E5: Faculdade de Economia da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E6: Instituto Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E7: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E8: Instituto de Inovação e Investigação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E9: Polo Universitário da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E10: Faculdade Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E11: Universidade Católica (Zona Sensível)
- E12: Instituto Superior de Engenharia do Porto
- E13: Escola Básica do 1º Ciclo nº49 do Porto
- E14: Universidade Fernando Pessoa
- E15: Escola Básica do 1º Ciclo nº20 do Porto
- E16: Escola Preparatória e Secundária Pêro Vaz de Caminha (Zona Sensível)
- E17: Infantário do Centro Social do Regaço
- E18: Escola Básica do 1º Ciclo 18
- E19: Escola Básica dos Castelos
- E20: Escola Básica do 2º e 3º Ciclo Maria Lamas (Zona Sensível)
- E21: Escola Pade Américo

- H1: Hospital da Prelada (Zona Sensível)

- O1: Centro Comunitário do Amial
- O2: Lar Monte dos Burgos
- O3: Centro de Dia Calavário do Carvalhido

LEGENDA:

- Barreira Acústica existente
- Ponto de Medição *In Situ*
- Habitações
- Escolas (E), Hospitais (H) e Outros (O)
- Não sensível ao ruído
- Nova Barreira Acústica

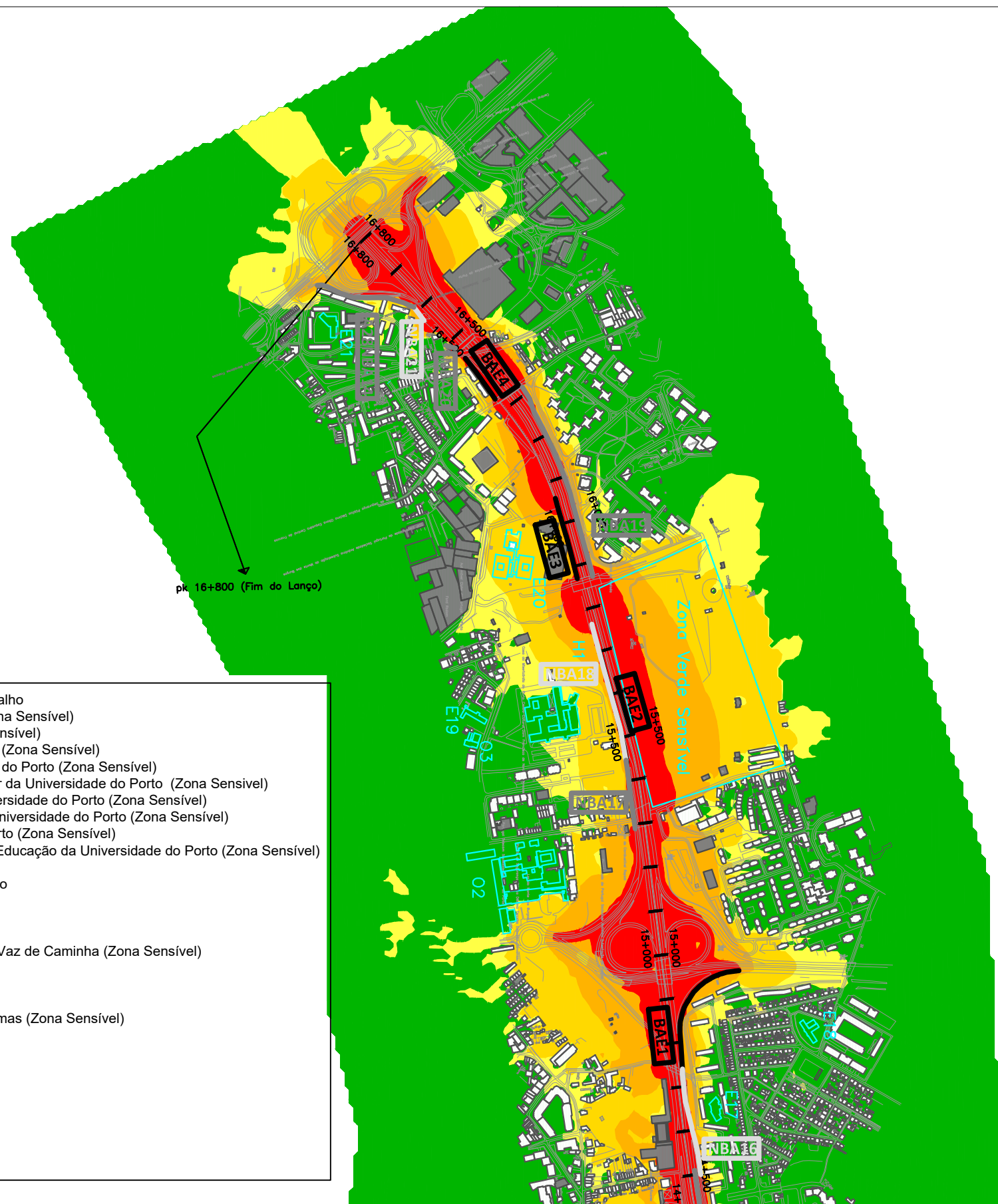
Ano de Resultados:
Todas as medidas implementadas

Método de Cálculo:
Rodovias: NMPB'96

Altura de Cálculo:
4 metros

Código de Cores (APA):

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



- E1: Instituto Superior de Educação e do Trabalho
- E2: Escola Secundária de António Nobre (Zona Sensível)
- E3: Escola EB Eugénio de Andrade (Zona Sensível)
- E4: Escola Básica do 1º Ciclo Augusto Lessa (Zona Sensível)
- E5: Faculdade de Economia da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E6: Instituto Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E7: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E8: Instituto de Inovação e Investigação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E9: Polo Universitário da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E10: Faculdade Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (Zona Sensível)
- E11: Universidade Católica (Zona Sensível)
- E12: Instituto Superior de Engenharia do Porto
- E13: Escola Básica do 1º Ciclo nº49 do Porto
- E14: Universidade Fernando Pessoa
- E15: Escola Básica do 1º Ciclo nº20 do Porto
- E16: Escola Preparatória e Secundária Pêro Vaz de Caminha (Zona Sensível)
- E17: Infantário do Centro Social do Regaço
- E18: Escola Básica do 1º Ciclo 18
- E19: Escola Básica dos Castelos
- E20: Escola Básica do 2º e 3º Ciclo Maria Lamas (Zona Sensível)
- E21: Escola Pade Américo

- H1: Hospital da Prelada (Zona Sensível)

- O1: Centro Comunitário do Amial
- O2: Lar Monte dos Burgos
- O3: Centro de Dia Calavário do Carvalhido

LEGENDA:

- BAE Barreira Acústica existente
- Ponto de Medição *In Situ*
- Habitções
- Escolas (E), Hospitais (H) e Outros (O)
- Não sensível ao ruído
- NBA Nova Barreira Acústica

Ano de Resultados:
Todas as medidas implementadas

Método de Cálculo:
Rodovias: NMPB'96

Altura de Cálculo:
4 metros

Código de Cores (APA):

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

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