

REQUERENTE:

CASCAIS

CÂMARA MUNICIPAL

PROJETISTA:



NRV – CONSULTORES DE ENGENHARIA, S.A.

Plano de Pormenor Quinta do Barão, Carcavelos

MEMORIA DESCRITIVA

AVALIAÇÃO ACÚSTICA – Situações Existente e Prevista

em parceria com:



dezembro 2021



MAPAS DE RUÍDO
(REGULAMENTO GERAL DE RUÍDO -DEC.-LEI 9/2007)

PLANO DE PORMENOR
QUINTA DO BARÃO, CARCAVELOS



DEZEMBRO 2021

PLANO DE PORMENOR – MAPA DE RUÍDO
PROJECTO DO PLANO DE PORMENOR
QUINTA DO BARÃO, CARCAVELOS



RELATÓRIO

ANEXOS

DEZEMBRO 2021

Realizado por:

(João Pedro Silva – Eng.º Mc.- D.F.A. Eng.ª Acústica – IST)

(Nuno Medina – Eng.º Civil – UE)



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	6
1.1. IDENTIFICAÇÃO	7
2. ENQUADRAMENTO LEGAL	8
2.1. DEFINIÇÕES	8
2.2. ENQUADRAMENTO LEGAL DOS MAPAS DE RUÍDO	10
3. ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO	11
3.1. METODOLOGIA	11
3.2. NORMAS E PARÂMETROS DE CÁLCULO	13
3.2.1. TRÁFEGO RODOVIÁRIO.....	13
3.2.2. PARÂMETROS DE CÁLCULO	13
3.3. PEÇAS DESENHADAS E ESCRITAS	14
4. DESCRIÇÃO DO PROJECTO	15
4.1. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL EM ESTUDO	15
4.2. MODELO DIGITAL DO TERRENO.....	16
4.3. EDIFÍCIOS E BARREIRAS ACÚSTICAS	17
4.4. FONTES DE RUÍDO	17
4.4.1. TRÁFEGO RODOVIÁRIO.....	17
5. SITUAÇÃO EXISTENTE - CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	19
5.1 MEDIÇÕES ACÚSTICAS	19
5.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	19
5.3 ZONAMENTO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO	20
5.4 VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO – SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA.....	20
6. SITUAÇÃO PREVISTA	24
6.1 SITUAÇÃO PREVISTA – ÁREA DO PLANO	24
6.2 CENÁRIO 2036 SEM PLANO DE PORMENOR E REDE ATUAL – SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA DE AVALIAÇÃO.....	25
6.3 CENÁRIO 2036 COM PLANO DE PORMENOR E ALTERAÇÕES À REDE ASSOCIADAS – SITUAÇÃO PREVISTA	27
6.4 SITUAÇÃO PREVISTA – ÁREA ENVOLVENTE AO PLANO	29
7. CONCLUSÕES.....	30

ANEXOS

ANEXO I - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO (Fotos)

ANEXO II - MAPAS DE RUÍDO



ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Identificação do estudo de ruído	7
Quadro 2 - Valores limite de exposição	10
Quadro 3 – Parâmetros de cálculo	13
Quadro 4 – Coeficiente de absorção sonora	13
Quadro 5 - Classes do Indicador	14
Quadro 6 – Tráfego Médio Horário de Cálculo por Período de Referência – Listagem de características das vias rodoviárias para os períodos diurno, entardecer e noturno	18
Quadro 7 – Valores medidos para caracterização da situação de referência e retirados do mapa de ruído. Indicador L_{den}	23
Quadro 8 – Valores medidos para caracterização da situação de referência e retirados do mapa de ruído. Indicador L_n	23
Quadro 9 – Valores previstos para o PPQB em 2036 com e sem plano. Indicador L_{den}	29
Quadro 10 – Valores previstos para o PPQB em 2036 com e sem plano. Indicador L_n	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama resumo da metodologia adotada.....	12
Figura 2 – Enquadramento da zona em estudo.....	15
Figura 3 – Altimetria da zona do Plano de pormenor.....	16
Figura 4 – Vista da zona 3D.....	17
Figura 5 - Extrato de Mapa de Ruído do PPQB para a situação existente (ano 2021) para o indicador L_{den}	21
Figura 6 - Extrato de Mapa de Ruído do PPQB para a situação existente (ano 2021) para o indicador L_n	22
Figura 7 – Identificação do Plano de Pormenor da Quinta do Barão – Planta de Implantação	24
Figura 8 – Mapa de ruído para indicador L_{den} (Cenário 2036 sem PPQB)	25
Figura 9 – Mapa de ruído para indicador L_n (Cenário 2036 sem PPQB)	26
Figura 10 – Mapa de ruído para indicador L_{den} (Cenário 2036 com PPQB)	27
Figura 11 – Mapa de ruído para indicador L_n (Cenário 2036 com PPQB).....	28

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo tem por objetivo verificar os níveis sonoros na área do Plano de Pormenor da Quinta do Barão [PPQB] em Carcavelos e enquadrar os mesmos com o estabelecido com o Regulamento Geral de Ruído [RGR] (Dec.-Lei 9/2007), em particular com os Valores Limite de Exposição [VLE] conforme definidos no artigo 11.º do RGR, no âmbito do estabelecido pelo artigo 12.º do RGR controlo prévio das operações urbanísticas.

O estudo acústico terá por base os cenários da situação atual – situação de referência (ano de 2021) e a situação futura (ano de 2036); nesta serão considerados os cenários:

- i) Sem plano de pormenor e com a rede atual;
- ii) Com plano de pormenor e alterações à rede associada.

De modo a corretamente caracterizar toda a área do plano, o estudo será realizado com base em mapas de ruído.

As cartas de ruído são instrumentos essenciais no diagnóstico e gestão do meio ambiente sonoro. Sendo uma fonte de informação para técnicos de planeamento do território e para os cidadãos em geral, pretende-se que com estas seja possível planear, prevenir ou corrigir situações, gerando uma melhoria na qualidade do meio ambiente sonoro. Nas zonas junto a vias de transportes, a atividades industriais, a atividades comerciais e a áreas urbanas em geral, as cartas de ruído revelam-se de grande importância no que se refere às novas políticas de melhoria do ambiente sonoro.

Os mapas de ruído são considerados como formas privilegiadas de diagnóstico para avaliação da exposição das populações ao ruído e como instrumentos que estão na base para a elaboração dos planos de redução de ruído. O Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro aprova o Regulamento Geral de Ruído (RGR) e o Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, 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.

O mapa de ruído traduz o estado acústico do local e as influências das fontes de ruído mais relevantes. Esta é apresentada de uma forma sistematizada e selecionada, sendo uma ferramenta importante no planeamento urbano, no desenvolvimento urbanístico, na definição de zonas de atividades, no controlo de ruído e no apoio à decisão. A sua análise contempla as situações existente e prevista com e sem PPQB.

O mapa de ruído tem, então, os seguintes objetivos:

- Identificar, qualificar e quantificar o ruído ambiente;
- Identificar situações de conflito do ruído com o tipo de zona;
- Avaliar a exposição ao ruído das populações;
- Apoiar a decisão na correção de situações existentes;
- Planear e definir objetivos e planos para o controlo e a redução do ruído;
- Influenciar o planeamento urbanístico do local;

A carta de ruído fornece uma visualização global do ruído, permitindo avaliar corretamente as situações em cada zona e realizar uma análise primária na gestão do ruído na área do mapa, em termos de ruído ambiente.

1.1. IDENTIFICAÇÃO

Quadro 1 – Identificação do estudo de ruído

Cliente	Câmara Municipal de Cascais	
Projetista	NRV – CONSULTORES DE ENGENHARIA, S.A.	
Local	Todos os ensaios foram realizados na área de estudo	
Datas do Trabalho de Campo	novembro a dezembro de 2021	
Levantamentos das fontes sonoras cartografadas	Hora (Período Diurno)	Das 07h00m às 20h00m
	Hora (Período Entardecer)	Das 20h00m às 23h00m
	Hora (Período Noturno)	Das 23h00m às 07h00m

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

2.1. DEFINIÇÕES

Seguidamente apresentam-se algumas definições importantes relativas aos mapas de ruído, e ao presente estudo em particular, constantes da referida legislação.

«**Grande infraestrutura de transporte rodoviário (GIT)**» - o troço ou conjunto de troços de uma estrada municipal, regional, nacional ou internacional identificada como tal pela Estradas de Portugal, E. P. E., onde se verifique mais de três milhões de passagens de veículos por ano;

«**Mapa de Ruído**» - o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n , traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais correspondem uma determinada classe de valores expressos em dB(A);

«**Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den})**» - o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10x \log \frac{1}{24} \left[13x10^{\frac{L_d}{10}} + 3x10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8x10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] \text{ [dB(A)]}$$

«**Indicador de Ruído diurno (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;

«**Indicador de Ruído entardecer (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;

«**Indicador de Ruído noturno (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;

«**Período de referência**» - o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades humanas típicas, delimitadas nos seguintes termos:

- Período diurno – das 7 às 20 horas;
- Período de entardecer – das 20 às 23 horas;
- Período noturno – das 23 às 7 horas;

«**Recetor sensível**» - o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

«**Ruído de vizinhança**» - o ruído associado ao uso habitacional e às atividades que lhe são inerentes, produzido diretamente por alguém ou por intermédio de outrem, por coisa à sua guarda ou animal colocado sob a sua responsabilidade, que, pela sua duração, repetição ou intensidade, seja suscetível de afetar a saúde pública ou a tranquilidade da vizinhança;

«**Ruído ambiente**» - o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado;

«**Ruído particular**» - o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

«**Ruído residual**» - o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;

«**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;

«**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;

«**Zona urbana consolidada**» - a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.

Há ainda a realçar os conceitos:

Valor Limite – Valor que, conforme determinado pelo Estado-membro (em Portugal correspondente aos valores impostos para zonas sensíveis ou mistas), caso seja excedido, deverá ser objeto de medidas de redução por parte das autoridades competentes;

Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A, L_{Aeq} , de um Ruído e num Intervalo de Tempo – Nível sonoro, em dB (A), de um ruído uniforme que contém a mesma energia acústica que o ruído referido naquele intervalo de tempo,

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{\frac{L(t)}{10}} dt \right]$$

em que: L (t) - valor instantâneo do nível sonoro em dB (A);

T- o período de tempo considerado.

2.2. ENQUADRAMENTO LEGAL DOS MAPAS DE RUÍDO

O Regulamento Geral de Ruído (R.G.R.) – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, vem substituir o Decreto-Lei n.º 292/2000.

Além dos conceitos de zona sensível e zona mista já previstos na anterior legislação, acresce o de uma nova classificação que estava interligada num dos outros conceitos anteriores que é a de zona urbana consolidada. A classificação é da competência das Câmaras Municipais, devendo estas zonas estar delimitadas e disciplinadas no respetivo plano de ordenamento do território.

De acordo com as disposições do Decreto-Lei, os níveis sonoros limite nestas zonas são caracterizados pelo valor do parâmetro L_{Aeq} do ruído ambiente exterior, para três períodos de referência, diurno, entardecer e noturno. Os valores limite em função do zonamento são apresentados no Quadro 1 para os indicadores L_{den} (indicador de ruído diurno-entardecer-noturno) e L_n (indicador ruído noturno).

Quadro 2 - Valores limite de exposição

Valores limite de exposição		
Zona	L_{den} (24 horas)	L_n (23h00 às 07h00)
Sensível	≤ 55 dB(A)	≤ 45 dB(A)
Mista	≤ 65 dB(A)	≤ 55 dB(A)
Na ausência de classificação	≤ 63 dB(A)	≤ 53 dB(A)

(Nota: a verificação dos valores-limite é efetuada por comparação com valores medidos ou simulados arredondados à unidade).

O R.G.R. define ainda (Artigo 5.º - Informação e apoio técnico) que incumbe à Agência Portuguesa de Ambiente prestar apoio técnico às entidades competentes para elaborar mapas de ruído e planos de redução de ruído, incluindo a definição de diretrizes para a sua elaboração.

Com este objetivo a Agência Portuguesa de Ambiente (A.P.A.) elaborou o documento “Diretrizes para Elaboração de mapas de Ruído”.

3. ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO

3.1. METODOLOGIA

Para a elaboração dos mapas de ruído é utilizada uma metodologia previsional. Para tal é utilizado um software de modelação e cálculo dos níveis sonoros que utiliza métodos de cálculo baseados nas normas atualmente em vigor. Os dados relativos às emissões sonoras são os fornecidos pelas entidades responsáveis pelas fontes sonoras conjuntamente com os recolhidos pelo laboratório de acústica em trabalho de campo.

A cartografia fornecida pela entidade contratante é a base para o modelo dos mapas de ruído. Com relação aos dados inseridos no modelo, é seguida a seguinte metodologia:

- Digitalização dos elementos singulares.
- Tráfego; Velocidade Base; Trajetos; Tipologia dos veículos.
- Fontes de ruído provenientes das indústrias e de todas as atividades ruidosas abrangidas pela avaliação de impacte ambiental.
- Perfis transversais; validação da cartografia fornecida pela entidade contratante.
- Dados meteorológicos.

Após o modelo estar concluído são realizadas as simulações que irão dar origem aos mapas de ruído, procedendo-se de seguida à elaboração do relatório.

Após o trabalho de campo realizado, verifica-se a necessidade de efetuar ajustes ao modelo em termos de cartografia, de modo a ficar mais próximo da realidade. Um exemplo concreto é a inserção de barreiras acústicas no modelo, as quais não estariam na cartografia inicial fornecida.

A validação final dos mapas de ruído é um processo recursivo. No caso de os níveis sonoros gerados pelo mapa de ruído apresentarem desvios não admissíveis relativamente aos níveis sonoros existentes, será efetuada calibração do mapa de ruído. Após a calibração são gerados novos mapas de ruído, até se ter uma validação dos mesmos.

A elaboração de um mapa de ruído pode ser descrita resumidamente pelo diagrama em baixo apresentado:

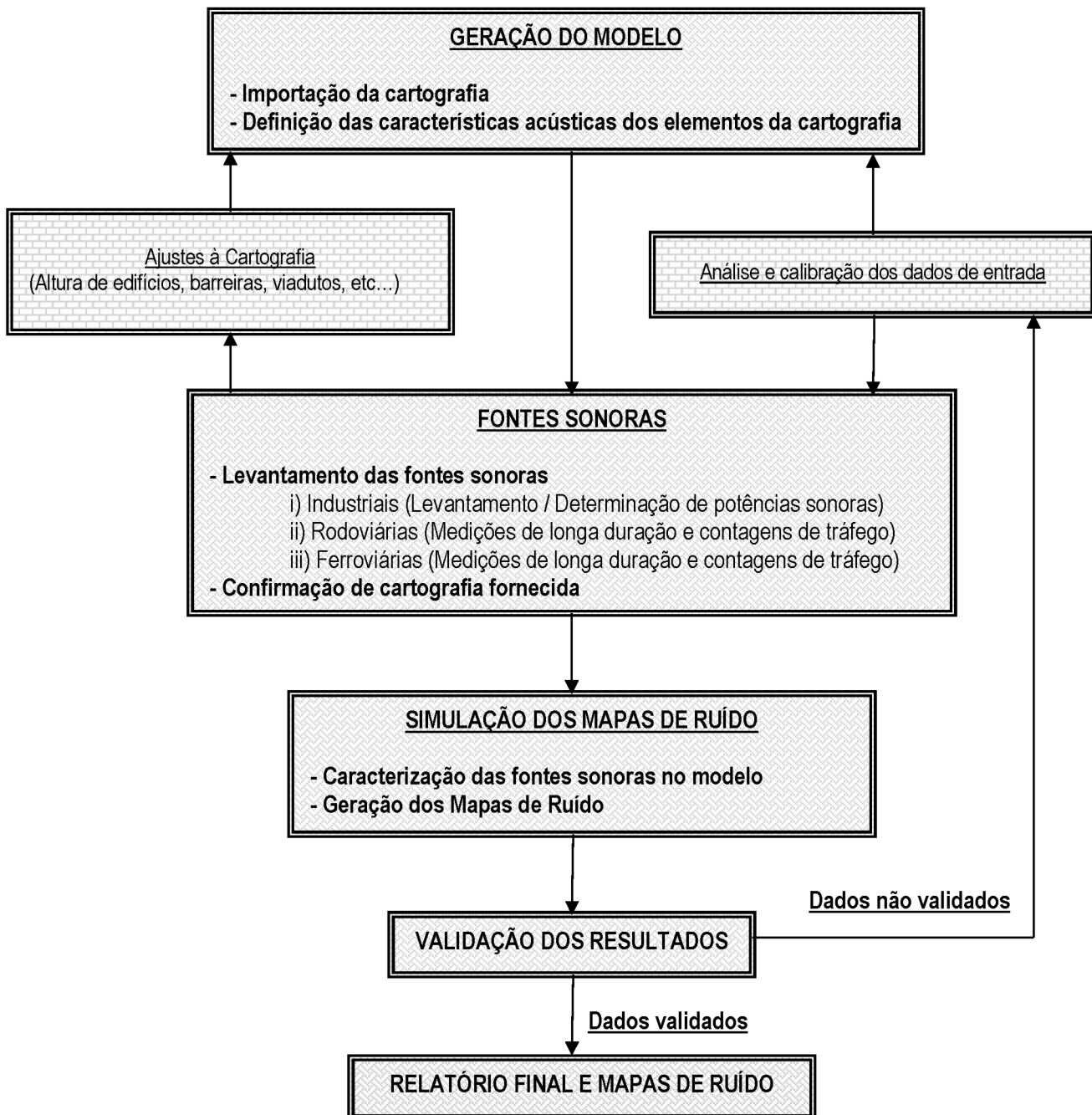


Figura 1 – Diagrama resumo da metodologia adotada

3.2. NORMAS E PARÂMETROS DE CÁLCULO

O modelo a criar será a base para simular os níveis sonoros na área do mapa devido às fontes de ruído consideradas, com o rigor desejado. É desejável que os parâmetros de cálculo adotados, por um lado, garantam o rigor de cálculo exigível, e por outro tornem o cálculo mais célere gerando resultados em períodos de tempo aceitáveis.

No presente estudo, as fontes que influenciam os níveis sonoros na área de estudo são apenas as rodoviárias.

3.2.1. Tráfego Rodoviário

Para o cálculo de níveis de ruído de tráfego rodoviário, são seguidos os documentos em vigor da APA para a elaboração de mapas de ruído municipais, o método CNOSSOS, que são os descritos no DL 136-A/2019 e referidos no guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996 de Julho 2020 elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

3.2.2. Parâmetros de cálculo

Os parâmetros de cálculo adotados no modelo que está na base dos mapas de ruído do plano de pormenor, são de seguida descritos.

Quadro 3 – Parâmetros de cálculo

Parâmetros	Dados de cálculo
Malha de cálculo	Malha retangular de 2 x 2 metros
Altimetria	Curvas de Nível (equidistância de 2,0 metros)
Altura de Avaliação	4 metros
Volumetria do Edificado	Fornecido pelo contratante e complementado com Trabalho de Campo
Absorção dos elementos (Coeficiente de absorção sonora)	Ver Quadro 3
Ordem das reflexões	2ª ordem
Comprimento Raio Sonoro	2 000 metros
Condições Meteorológicas (Períodos de Referência)	Em conformidade com o disposto na norma NP ISO 1996-2 referente à influência das condições meteorológicas.

Quadro 4 – Coeficiente de absorção sonora

Superfície	Facto de absorção
Floresta / Campo	1.0
Agricultura	1.0
Zona urbana	0.0
Zona Industrial	0.0
Água	0.0
Área residencial	0.5

Nota: (1-absorvente; 0-reflector)



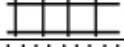

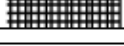
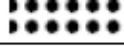
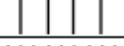


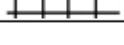
3.3. PEÇAS DESENHADAS E ESCRITAS

A representação gráfica dos mapas de ruído obedecerá aos seguintes requisitos:

- em formato papel, a escala dos mapas de ruído deve ser à escala a acordar com o cliente.
- informação mínima a incluir:
 - denominação da área abrangida e toponímia de lugares principais;
 - identificação dos tipos de fontes sonoras consideradas;
 - métodos de cálculo adotados;
 - escala numérica e gráfica;
 - ano a que se reportam os resultados;
 - indicador de Ruído, L_{den} ou L_n ;
 - legenda para a relação cores/padrões-classes de níveis sonoros;

O quadro em baixo apresentado, define a representação gráfica à qual devem obedecer os mapas de ruído.

Quadro 5 - Classes do Indicador

Classes do Indicador	Cor	RGB	Padrão de sombreado	Dim/Esp
$L_{den} \leq 55$	ocre	255,217,0	linhas verticais, média densidade	 0,5 / 4
$55 < L_{den} \leq 60$	laranja	255,179,0	linhas verticais, alta densidade	 0,5 / 2
$60 < L_{den} \leq 65$	vermelhão	255,0,0	linhas cruzadas, baixa densidade	 0,5 / 8
$65 < L_{den} \leq 70$	carmim	196,20,37	linhas cruzadas, média densidade	 0,5 / 4
$L_{den} > 70$	magenta	255,0,255	linhas cruzadas, alta densidade	 0,5 / 2
$L_n \leq 45$	verde escuro	0,181,0	pontos grandes, alta densidade	 6 / 6
$45 < L_n \leq 50$	amarelo	255,255,69	linhas verticais, baixa densidade	 0,5 / 8
$50 < L_n \leq 55$	ocre	255,217,0	linhas verticais, média densidade	 0,5 / 4
$55 < L_n \leq 60$	laranja	255,179,0	linhas verticais, alta densidade	 0,5 / 2
$L_n > 60$	vermelhão	255 0,0	linhas cruzadas, baixa densidade	 0,5 / 8

4. DESCRIÇÃO DO PROJECTO

4.1. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL EM ESTUDO

O Plano de Pormenor da Quinta do Barão abrange uma área aproximada de 17,6 hectares, limitada a poente pela N6-7, a norte pela Av. da República, a sul pela Rua Doutor José Joaquim de Almeida e a nascente pela Avenida Dom José I, estando esta já no município de Oeiras.



Figura 2 – Enquadramento da zona em estudo

4.2. MODELO DIGITAL DO TERRENO

Para que o modelo físico de propagação sonora possa fazer o seu papel com o maior rigor possível, é necessário modelar as variáveis intervenientes. Nos pontos seguintes é descrito com maior detalhe a informação introduzida no modelo, tanto na caracterização da área em estudo como nas fontes de ruído.

O cálculo de um mapa de ruído implica a construção de um modelo digital do terreno [MDT] sobre o qual assentam todos os elementos necessários à simulação, nomeadamente os edifícios e as fontes sonoras identificadas.

Para a elaboração do MDT é necessária informação relativa à altimetria do terreno, tendo sido construído a partir de curvas de nível equidistantes de 2,0 em 2,0 metros e de pontos cotados. A informação relativa à topografia é apresentada na figura seguinte e teve como base a cartografia homologada pela DGT para a área do plano de pormenor em elaboração, com a devida modelação incluída na proposta de ocupação do solo prevista no PP da Quinta do Barão.



Figura 3 – Altimetria da zona do Plano de pormenor

A área de estudo compreende a área do mapa de ruído e a respetiva área envolvente. As contribuições das fontes sonoras localizadas fora da área do mapa, mas com influência representativa nos níveis sonoros existentes dentro dessa área, foram tidas em linha de conta. A definição dos limites do projeto tem em conta o tipo e importância das fontes em causa, bem como as características de ocupação do solo.

4.3. EDIFÍCIOS E BARREIRAS ACÚSTICAS

A informação relativa aos edifícios fornecida pelo cliente e obtida através de trabalho de campo aquando da realização das medições acústicas foi também tida em conta na simulação, em termos de localização e altura. Na figura seguinte apresenta-se, como exemplo, um excerto do modelo tridimensional.

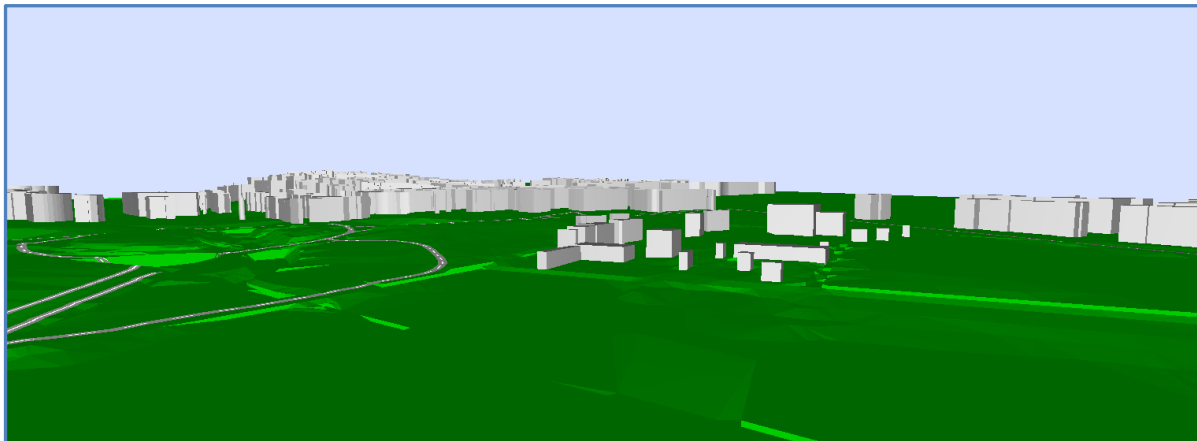


Figura 4 – Vista da zona 3D

Para o cálculo foi ainda considerado um valor médio de absorção sonora para as fachadas dos edifícios.

4.4. FONTES DE RUÍDO

Na elaboração dos mapas de ruído foram consideradas as fontes sonoras que influem no ambiente sonoro da área do mapa. As fontes de ruído foram modeladas de acordo com a sua geometria real de forma a reproduzir no modelo a realidade acústica existente e prevista. Os dados utilizados nos presentes mapas de ruído são os fornecidos pelo contratante e os dados recolhidos durante o trabalho de campo realizado.

4.4.1. Tráfego Rodoviário

A avaliação dos fluxos de tráfego na envolvente da área do mapa permitiu definir quais as rodovias com maior contribuição para os níveis sonoros dentro da área de estudo e assim aquelas que deveriam ser consideradas na modelação.

Os dados de tráfego inseridos no modelo de cálculo tiveram como origem o estudo de tráfego fornecido pela NRV no âmbito do presente PP da Quinta do Barão, que contempla já os dados de tráfego gerados pelo plano bem como o tráfego das rodovias existentes.

Os valores de tráfego considerados em cada um dos troços, assim como a velocidade considerada para os veículos ligeiros nos períodos de referência, são apresentados no Quadro 6. Estes dizem respeito aos 3 períodos (diurno, entardecer e noturno).

Quadro 6 – Tráfego Médio Horário de Cálculo por Período de Referência
– Listagem de características das vias rodoviárias para os períodos diurno, entardecer e noturno

TOPONÍMIA		2021 - SITUAÇÃO ATUAL					
		DIURNO		ENTARDECER		NOTURNO	
		LIGEIOS	PESADOS	LIGEIOS	PESADOS	LIGEIOS	PESADOS
N.º	T2021_T~11	T2021_T~12	T2021_T~21	T2021_T~22	T2021_T~31	T2021_T~32	
Av. da República (Pingo Doce - Oeste/Este)	271	559	10	323	3	74	1
Av. da República (Qta. Barão - Oeste/Oeste)	3755	697	12	402	3	93	1
Av. Dom José I (Sul/Norte)	3803	93	2	53	0	12	0
Av. Dr. Francisco Sá Carneiro	4006	807	14	466	4	107	2
R. Dr. Joaquim de Almeida (direção Carcavelos)	4270	501	9	289	2	67	1
N6-7 (Sul/Norte)	7792	796	14	459	4	106	2
N6-7 (Norte/Sul)	7794	899	16	519	4	120	2
Av. da República (Pingo Doce - Oeste/Oeste)	7833	458	8	264	2	61	1
Av. da República (Qta. Barão - Oeste/Este)	7839	730	13	421	4	97	2
Av. República (por cima da N6-7)	7845	465	8	269	2	62	1
R. Dr. Joaquim de Almeida (direção Palmeiras)	7850	159	3	92	1	21	0
N6-7 Sul	7866	779	13	449	4	103	2
Av. Dom José I (Sul/Norte)	7916	240	4	139	1	32	0

TOPONÍMIA		2036 - SEM PLANO DE PORMENOR E REDE ATUAL					
		DIURNO		ENTARDECER		NOTURNO	
		LIGEIOS	PESADOS	LIGEIOS	PESADOS	LIGEIOS	PESADOS
N.º	T2036_S~1	T2036_S~2	T2036_S~3	T2036_S~4	T2036_S~39	T2036_S~40	
Av. da República (Pingo Doce - Oeste/Este)	271	657	11	379	3	87	1
Av. da República (Qta. Barão - Oeste/Oeste)	3755	838	15	484	4	111	2
Av. Dom José I (Sul/Norte)	3803	97	2	56	0	13	0
Av. Dr. Francisco Sá Carneiro	4006	915	16	528	5	122	2
R. Dr. Joaquim de Almeida (direção Carcavelos)	4270	570	10	329	3	76	1
N6-7 (Sul/Norte)	7792	824	14	476	4	110	2
N6-7 (Norte/Sul)	7794	1010	18	583	5	134	2
Av. da República (Pingo Doce - Oeste/Oeste)	7833	552	10	319	3	73	1
Av. da República (Qta. Barão - Oeste/Este)	7839	859	15	496	4	114	2
Av. República (por cima da N6-7)	7845	529	9	305	3	70	1
R. Dr. Joaquim de Almeida (direção Palmeiras)	7850	170	3	98	1	23	0
N6-7 Sul	7866	888	15	512	4	118	2
Av. Dom José I (Sul/Norte)	7916	266	5	153	1	35	1

		2036 - COM PLANO DE PORMENOR E ALTERAÇÕES A REDE ASSOCIADA					
		DIURNO		ENTARDECER		NOTURNO	
		LIGEIOS	PESADOS	LIGEIOS	PESADOS	LIGEIOS	PESADOS
TOPONÍMIA	N.º	T2036_C~1~	T2036_C~1~	T2036_C~2~	T2036_C~2~	T2036_C~3~	T2036_C~3~
Av. da República (Pingo Doce - Oeste/Este)	271	614	11	354	3	82	1
Av. da República (Qta. Barão - Este/Oeste)	3755	787	14	454	4	105	2
Av. Dom José I (Sul/Norte)	3803	195	3	112	1	26	0
Av. Dr. Francisco Sá Carneiro	4006	921	16	531	5	122	2
R. Dr. Joaquim de Almeida (direção Carcavelos)	4270	693	12	400	3	92	1
N6-7 (Sul/Norte)	7792	752	13	434	4	100	2
N6-7 (Norte/Sul)	7794	1016	18	587	5	135	2
Av. da República (Pingo Doce - Este/Oeste)	7833	549	10	317	3	73	1
Av. da República (Qta. Barão - Oeste/Este)	7839	768	13	443	4	102	2
Av. República (por cima da N6-7)	7845	325	6	188	2	43	1
R. Dr. Joaquim de Almeida (direção Palmeiras)	7850	374	6	216	2	50	1
N6-7 Sul	7866	900	16	519	4	120	2
Av. Dom José I (Sul/Norte)	7916	324	6	187	2	43	1

Os números para identificação das rodovias, são os mesmos usados no estudo de tráfego.

5. SITUAÇÃO EXISTENTE - CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Foram escolhidos dias típicos, em que as condições de operação das fontes se aproximam das condições médias anuais e que foram introduzidas no modelo.

5.1 MEDIÇÕES ACÚSTICAS

Para efetuar a validação do modelo e dos resultados dos mapas de ruído foram efetuadas medições acústicas nos pontos P1 e P2, em locais que descrevem genericamente o ambiente sonoro e calibrar corretamente as principais fontes de ruído.

A localização dos pontos de medição é apresentada no Anexo I.

A este respeito, importa referir que os mapas de ruído realizados pelo Município de Cascais, no âmbito do PDM, não descrevem corretamente os níveis sonoros na área do plano, pelo que não serão válidos para efetuar a caracterização da situação de referência no PPQB. Sendo mapas à escala do município, têm por objetivo caracterizar as infraestruturas de transporte estruturantes à escala do município; da área do PPQB e sua envolvente apenas caracterizam a N6-7.

5.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

As medições de ruído ambiente foram feitas de acordo com o descrito na Norma NP-1996 de 2019 – "Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente". Para cada medição foi registado o parâmetro L_{Aeq} , de acordo com o estipulado no Regulamento Geral de Ruído, Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

Nas medições foi utilizado o sonómetro integrador de classe de precisão 1, Marca Solo 01dB. Foi utilizado um tripé para garantir a estabilidade da medição isolando o mais possível de vibrações que pudessem contaminar os valores medidos. O microfone foi protegido com um protetor de vento de forma a minimizar o efeito do ruído aerodinâmico do vento.

A malha de ponderação em frequência “A” foi utilizada tal como descrita na referida Norma sendo esta a ponderação que melhor reflete o comportamento do ouvido humano.

No início e no final da série de medições foi verificada a calibração do sonómetro, efetuando, se justificável, um ajuste de sensibilidade por meio do potenciómetro de ajuste. O valor obtido no final do conjunto de medições não pode diferir do inicial mais do que 0,5 dB(A). Quando esta diferença é excedida, o conjunto de medições não é considerado válido.

Todas as medições foram realizadas com o sonómetro montado num tripé, com o microfone a uma altura aproximada de 4,00 m e a mais de 3,50 m de qualquer estrutura refletora.

5.3 ZONAMENTO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

O mapa de zonamento do município de Cascais define toda a área do PPQB e sua envolvente, como zonas mistas. A zona envolvente do PPQB do lado nascente, sendo município de Oeiras, também é definida como Zona Mista por este município.

Tratando-se de zona mista os valores limite de exposição serão assim, para cada indicador:

- L_{den} (diurno-entardecer-noturno) ≤ 65 dB(A).
- L_n (noturno) ≤ 55 dB(A).

Posto isto, a área do plano apesar da sua localização central, está relativamente protegida de fontes sonoras externas, em particular as áreas do plano destinadas a ocupações sensíveis.

5.4 VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO – SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

De acordo com o Regulamento Geral de Ruído (Dec.-Lei 9/2007), artigo 11.º - Verificação dos Valores-Limite de Exposição, tem-se:

“4—Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efetuada junto do ou no recetor sensível, por uma das seguintes formas:

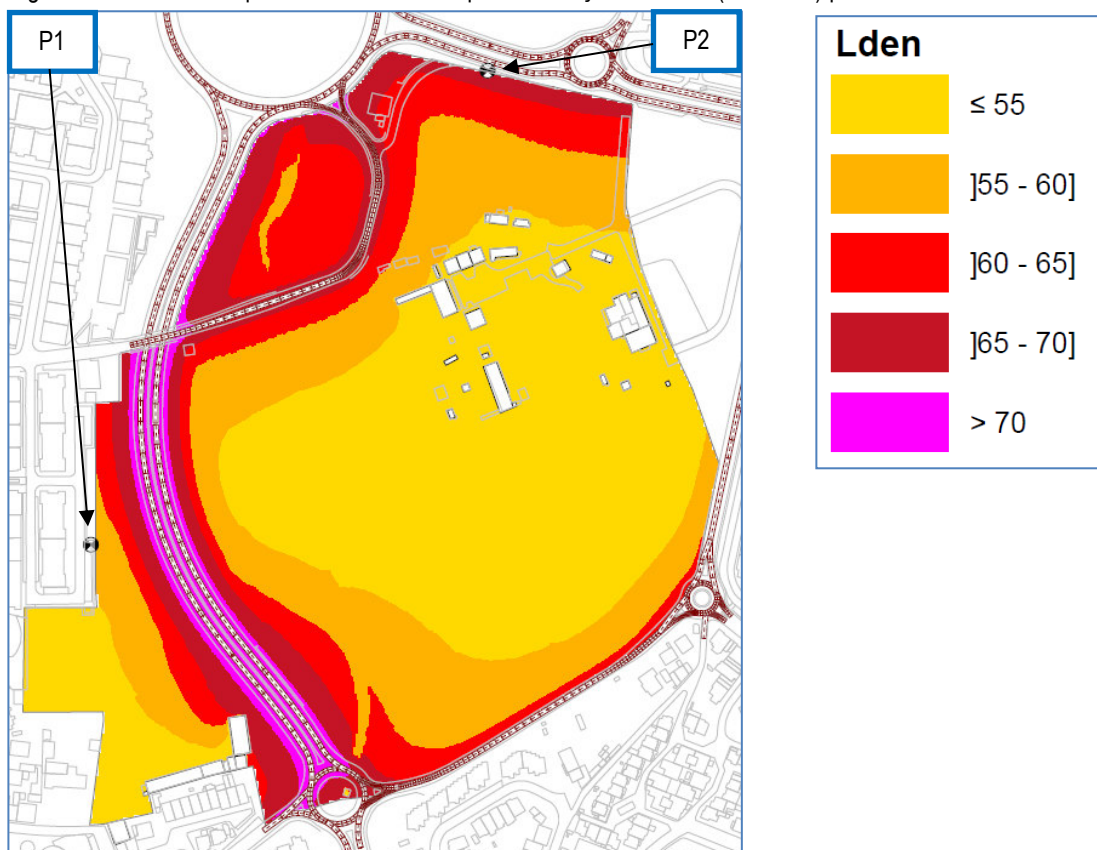
- a) Realização de medições acústicas, sendo que os pontos de medição devem, sempre que tecnicamente possível, estar afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura refletora, à exceção do solo, e situar-se a uma altura de 3,8 m a 4,2 m acima do solo, quando aplicável, ou de 1,2 m a 1,5 m de altura acima do solo ou do nível de cada piso de interesse, nos restantes casos;*

b) Consulta dos mapas de ruído, desde que a situação em verificação seja passível de caracterização através dos valores neles representados.”

Para caracterização de situação de referência para toda a área do plano, foram realizados mapas de ruído para a área do plano, conforme disposto na alínea 4 b) do artigo 11.º- Valores limite de exposição, do RGR. Dada a dimensão da área do plano, as fontes sonoras existentes e as ocupações sensíveis existentes os mapas de ruído permitem uma análise mais completa do ambiente sonoro que as medições acústicas, as quais apenas caracterizam os pontos de recolha selecionados.

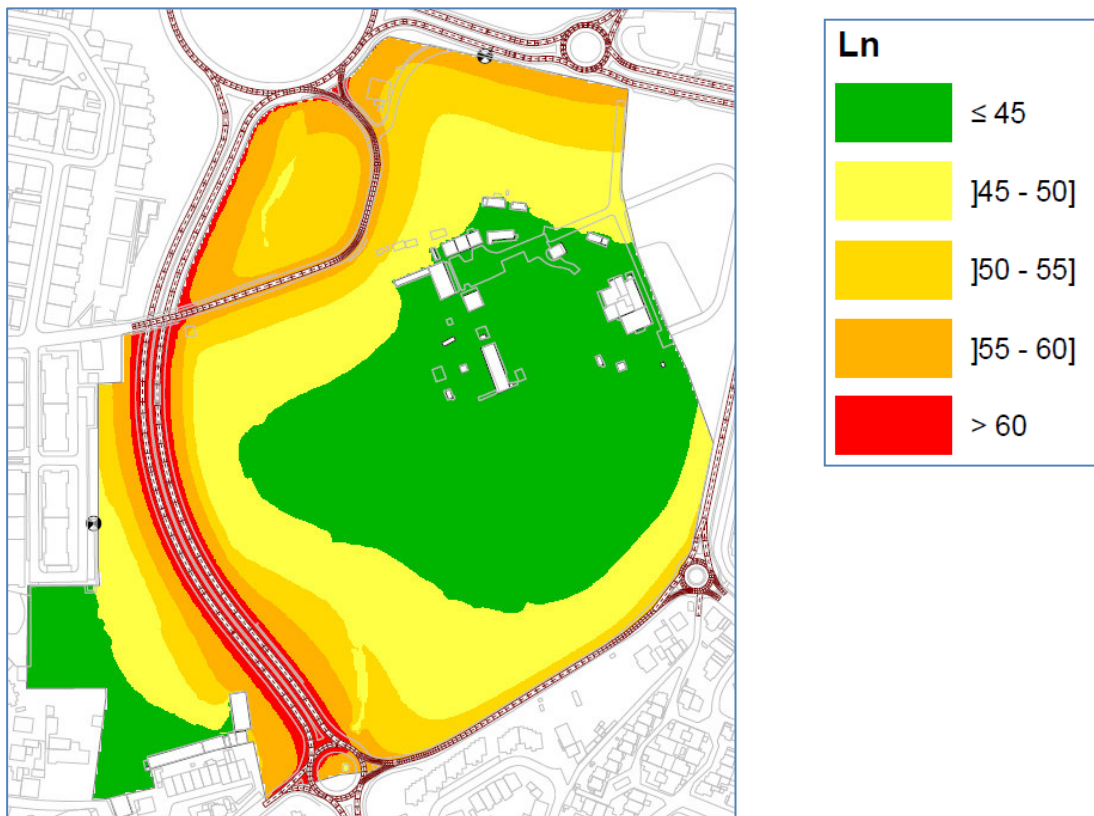
As medições acústicas realizadas na área do plano tiveram como objetivo a validação dos mapas de ruído, dado permitirem a calibração das fontes sonoras existentes, caso necessário. No primeiro mapa em baixo apresentado, são identificados os locais escolhidos para os pontos de validação P1 e P2.

Figura 5 - Extrato de Mapa de Ruído do PPQB para a situação existente (ano 2021) para o indicador L_{den}



A via N6-7 e a Avenida da República constituem as principais fontes sonoras a influenciar o ambiente sonoro na área do PPQB e sua envolvente.

Figura 6 - Extrato de Mapa de Ruído do PPQB para a situação existente (ano 2021) para o indicador L_n



Tendo os mapas de ruído sido elaborados com base na cartografia e estudos de tráfego fornecidos, importa verificar se os níveis sonoros gerados estão em linha com os existentes. Procede-se deste modo à validação dos mapas de ruído.

Em baixo são apresentadas as tabelas com os valores medidos e os valores simulados nos pontos de validação P1 (N6-7) e P2 (Av. da República).

Quadro 7 – Valores medidos para caracterização da situação de referência e retirados do mapa de ruído. Indicador L_{den}

Ponto de validação	L_{den} 2021 medido PPQB [dB(A)]	L_{den} 2021 simulado PPQB [dB(A)]	$ \Delta $ (dBA)
P1 (N6-7)	55.6	56.0	0.4
P2 (Av. República)	68.5	68.8	0.3

Quadro 8 – Valores medidos para caracterização da situação de referência e retirados do mapa de ruído. Indicador L_n

Ponto de validação	L_n 2021 medido PPQB [dB(A)]	L_n 2021 simulado PPQB [dB(A)]	$ \Delta $ (dBA)
P1 (N6-7)	46.3	46.8	0.5
P2 (Av. República)	58.8	59.2	0.4

Entre os valores medidos e os simulados para a situação de referência (ano 2021) as diferenças não vão além dos 0.5 dB(A), valor bastante inferior à margem de erro comumente aceite para os mapas de ruído na ordem dos 2 dB(A). Deste modo considera-se os mapas de ruído como validados.

Saliente-se que não é objetivo de os pontos de validação efetuar a verificação do Valor-Limite de Exposição [VLE], mas sim aferir da correta representatividade dos mapas de ruído aos níveis sonoros existentes. Assim, os pontos de validação estão bastante próximos das principais rodovias, e não junto às fachadas mais próximas das rodovias, locais onde se deve efetuar a verificação do valor-limite de exposição [VLE]. Junto às fachadas mais próximas das rodovias os níveis sonoros no exterior verificam as condições $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A) referentes aos limites para VLE em zona mista.

6.2 CENÁRIO 2036 SEM PLANO DE PORMENOR E REDE ATUAL – SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA DE AVALIAÇÃO

Em baixo é apresentado o mapa de ruído para o indicador L_{den} (diurno-entardecer-noturno) para o cenário de 2036 sem Plano de Pormenor da Quinta do Barão e rede atual.

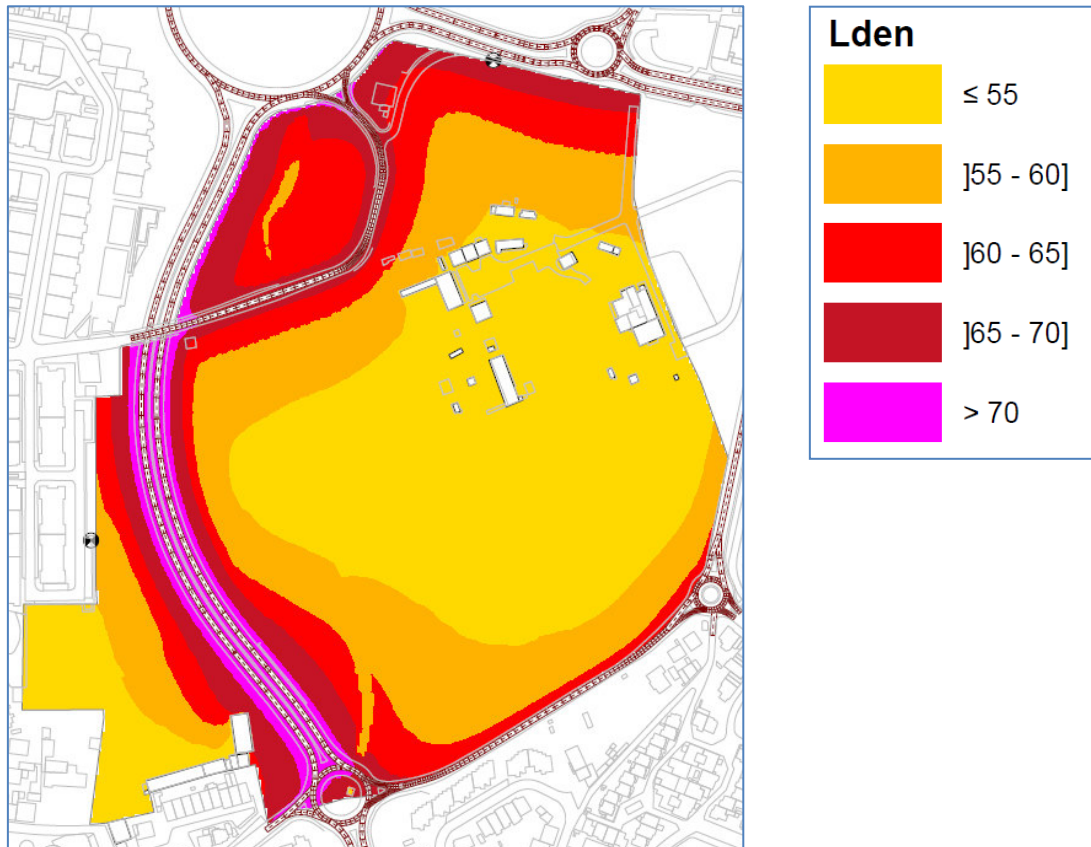


Figura 8 – Mapa de ruído para indicador L_{den} (Cenário 2036 sem PPQB)

Em baixo é apresentado o mapa de ruído para o indicador L_n (noturno) para o cenário de 2036 sem Plano de Pormenor da Quinta do Barão e rede atual.

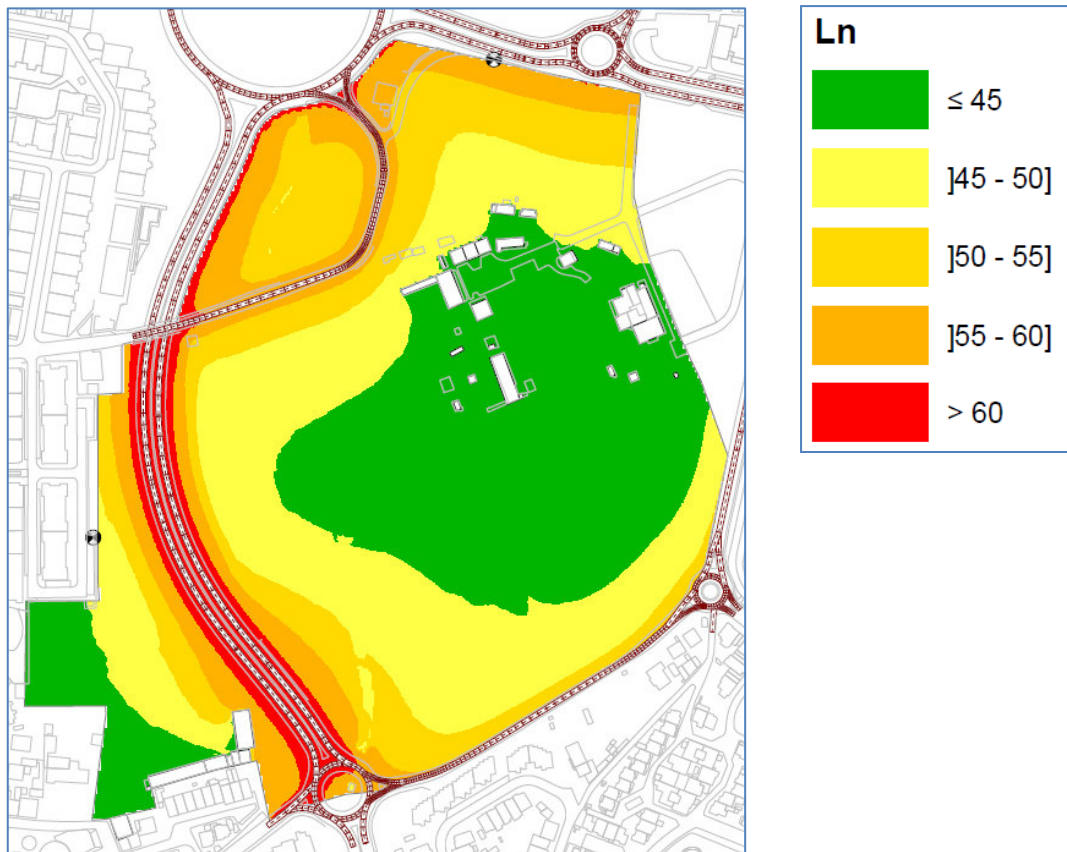


Figura 9 – Mapa de ruído para indicador L_n (Cenário 2036 sem PPQB)

6.3 CENÁRIO 2036 COM PLANO DE PORMENOR E ALTERAÇÕES À REDE ASSOCIADAS – SITUAÇÃO PREVISTA

Em baixo é apresentado o mapa de ruído para o indicador L_{den} (diurno-entardecer-noturno) para o cenário de 2036 com Plano de Pormenor da Quinta do Barão e alterações à rede associadas.

As malhas a cinza representadas na área do PPQB, correspondem aos polígonos de implantação previstos. Para efeitos de verificação do valor-limite de exposição, os mesmos serão equiparados a ocupação sensível, dado nesta fase ainda não estar definido o edificado a construir.

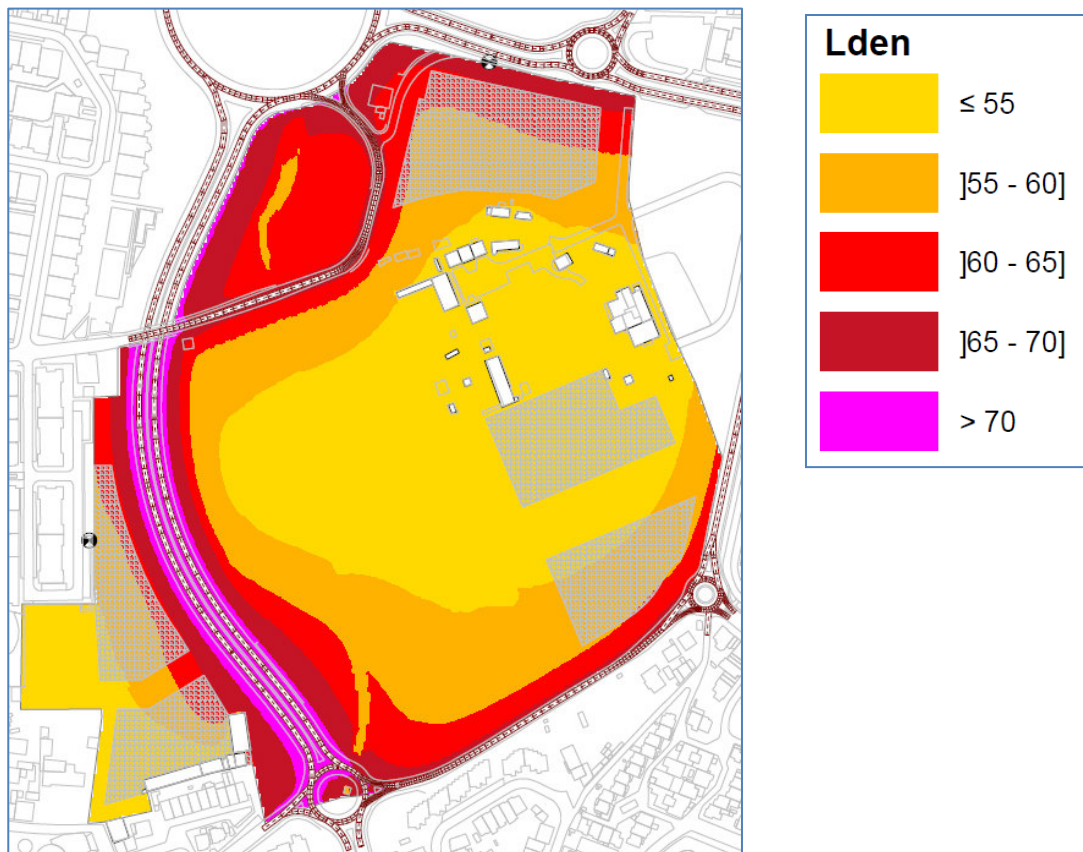


Figura 10 – Mapa de ruído para indicador L_{den} (Cenário 2036 com PPQB)

Em baixo é apresentado o mapa de ruído para o indicador L_{den} (diurno-entardecer-noturno) para o cenário de 2036 com Plano de Pormenor da Quinta do Barão e alterações à rede associadas.

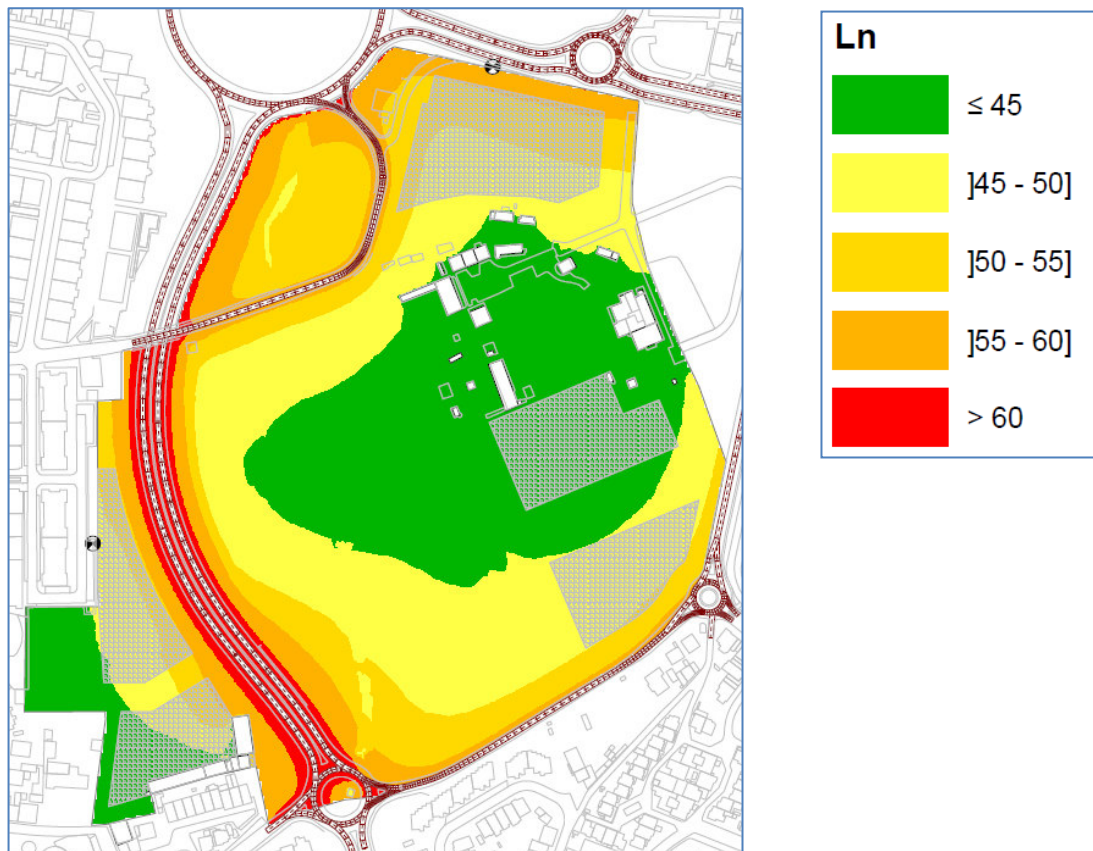


Figura 11 – Mapa de ruído para indicador L_n (Cenário 2036 com PPQB)

Dos mapas de ruído apresentados, verifica-se que não há ultrapassagem do valor-limite de exposição, para os recetores sensíveis existentes e para os previstos. Para os polígonos de implantação, na proximidade das vias N6-7 e Avenida da república estão no limiar do VLE para zona mista; $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

6.4 SITUAÇÃO PREVISTA – ÁREA ENVOLVENTE AO PLANO

Com o objetivo de quantificar eventuais impactes do Plano de Pormenor da Quinta do Barão para a área envolvente, importa ter em linha de conta que as principais emissões para a envolvente do PP devido à existência deste são as emissões sonoras das rodovias envolventes, em particular a N6-7 e a Avenida da República. São estas as fontes sonoras que marcadamente irão influenciar a área do PP bem como a sua envolvente.

São rodovias com tráfego rodoviário significativo. Da comparação do tráfego (ver cap.4.4.1) entre os cenários em 2036 com e sem PPQB verifica-se que os volumes de tráfego praticamente não se alteram com a existência do PPQB. As variações dos dados de tráfego são inferiores a 10%.

Em termos de níveis sonoros, analisando os mapas de ruído para os cenários referidos (figuras 8, 9, 10 e 11) verifica-se que os mesmos são praticamente iguais.

Quantificando as emissões sonoras, pode-se analisar os níveis sonoros previstos nos mapas de ruído para os pontos de validação P1 (N6-7) e P2 (Avenida da República).

Quadro 9 – Valores previstos para o PPQB em 2036 com e sem plano. Indicador L_{den}

Ponto de validação	L_{den} 2036 SEM PPQB [dB(A)]	L_{den} 2036 COM PPQB [dB(A)]	$ \Delta $ (dBA)
P1 (N6-7)	56.4	56.1	0.3
P2 (Av. República)	69.5	69.1	0.4

Quadro 10 – Valores previstos para o PPQB em 2036 com e sem plano. Indicador L_n

Ponto de validação	L_n 2036 SEM PPQB [dB(A)]	L_n 2036 COM PPQB [dB(A)]	$ \Delta $ (dBA)
P1 (N6-7)	47.1	46.9	0.2
P2 (Av. República)	59.9	59.5	0.4

Conforme se pode constatar, não será a existência do PPQB a definir o ambiente sonoro para a zona envolvente ao mesmo. As variações nos níveis sonoros não vão além dos 0.4 dB(A), valor bastante inferior à margem de erro comumente aceite para os mapas de ruído na ordem dos 2 dB(A).

De referir que os pontos de validação estão bastante próximos das rodovias identificadas, e não junto às fachadas mais próximas das rodovias, locais onde se deve efetuar a verificação do valor-limite de exposição [VLE]. Junto às fachadas mais próximas das rodovias os níveis sonoros no exterior verificam as condições $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A) referentes aos limites para VLE em zona mista.

7. CONCLUSÕES

Sendo a área do Plano de Pormenor da Quinta do Barão [PPQB] e sua envolvente definidos como zona mista, devem ser respeitados os valores limite de exposição [VLE] para os indicadores de ruído; $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

Atualmente as principais emissões sonoras localizam-se na imediata envolvente das principais rodovias existentes. São estas a N6-7 e a Avenida da República. Apenas na imediata envolvente das referidas vias é ultrapassado o VLE, locais onde não há ocupação sensível. Para as ocupações sensíveis, e em particular para as mais próximas das rodovias, o VLE é verificado inclusive nas fachadas mais expostas.

Face ao exposto, para a situação existente (ano 2021) conclui-se que o VLE é verificado na globalidade da área do plano e em particular para os recetores sensíveis existentes.

Tendo as rodovias N6-7 e Av. da República um tráfego rodoviário significativo independentemente da existência ou não do PPQB, serão estas vias a definir verdadeiramente o ambiente sonoro na área do PPQB e sua envolvente, independentemente do plano existir ou não.

Face ao exposto e ao verificado nos mapas de ruído elaborados, conclui-se que para o cenário previsto de 2036 com e sem o PPQB o VLE é verificado na globalidade da área do plano e em particular para os recetores sensíveis existentes e previstos.

Com relação à área envolvente, não será a existência do PPQB a definir o ambiente sonoro para a zona envolvente, pelo que se conclui que o PP não irá alterar o ambiente sonoro na sua envolvente.

No anexo II são apresentados os mapas de ruído para os indicadores L_{den} (diurno-entardecer-noturno) e L_n (noturno) para a situação existente (ano 2021) e para a situação prevista (ano 2036) sem o PPQB e com o PPQB.

29-12-2021

Elaborado:



(Nuno Medina)
(Técnico de Laboratório)

Verificado e Aprovado
por:



(João Pedro Silva)
(Eng.º Mc., D.F.A. Eng.ª Acústica)



BIBLIOGRAFIA

- “Diretrizes para elaboração de Mapas de Ruído” – Agência Portuguesa do Ambiente (APA) – Dezembro de 2011;
- “Ruído Ambiente em Portugal” - Direção Geral do Ambiente (DGA);
- “Projeto-piloto de demonstração de Mapas de Ruído - escalas Municipal e urbana” - Maio 2004;
- “Elaboração de Mapas de Ruído – princípios orientadores” - (DGA/DGOTDU, Outubro 2001);
- “Articulação do Regulamento Geral do Ruído com os Planos Diretores Municipais” – APA – Dezembro 2010;
- “Recomendações para a organização dos Mapas digitais de Ruído” – Dezembro 2011;
- "Engineering Noise Control", David A.Bies; Colin H. Hansen;
- "Environmental Acoustics", Leslie L.Doelle, McGraw-Hill;
- Norma Portuguesa NP 1996 de 2011, Partes 1 e 2;
- Regulamento Geral de Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro);
- Guia Prático Medições Ruído Ambiente - NP ISO 1996, Agência Portuguesa do Ambiente, julho 2020;
- Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA, Agência Portuguesa do Ambiente, Junho 2010;
- “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure”
- European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise;
- “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 com dados de emissões relacionados – (2003/613/CE).
- Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído – APA – Abril de 2008.



ANEXOS

ANEXO I

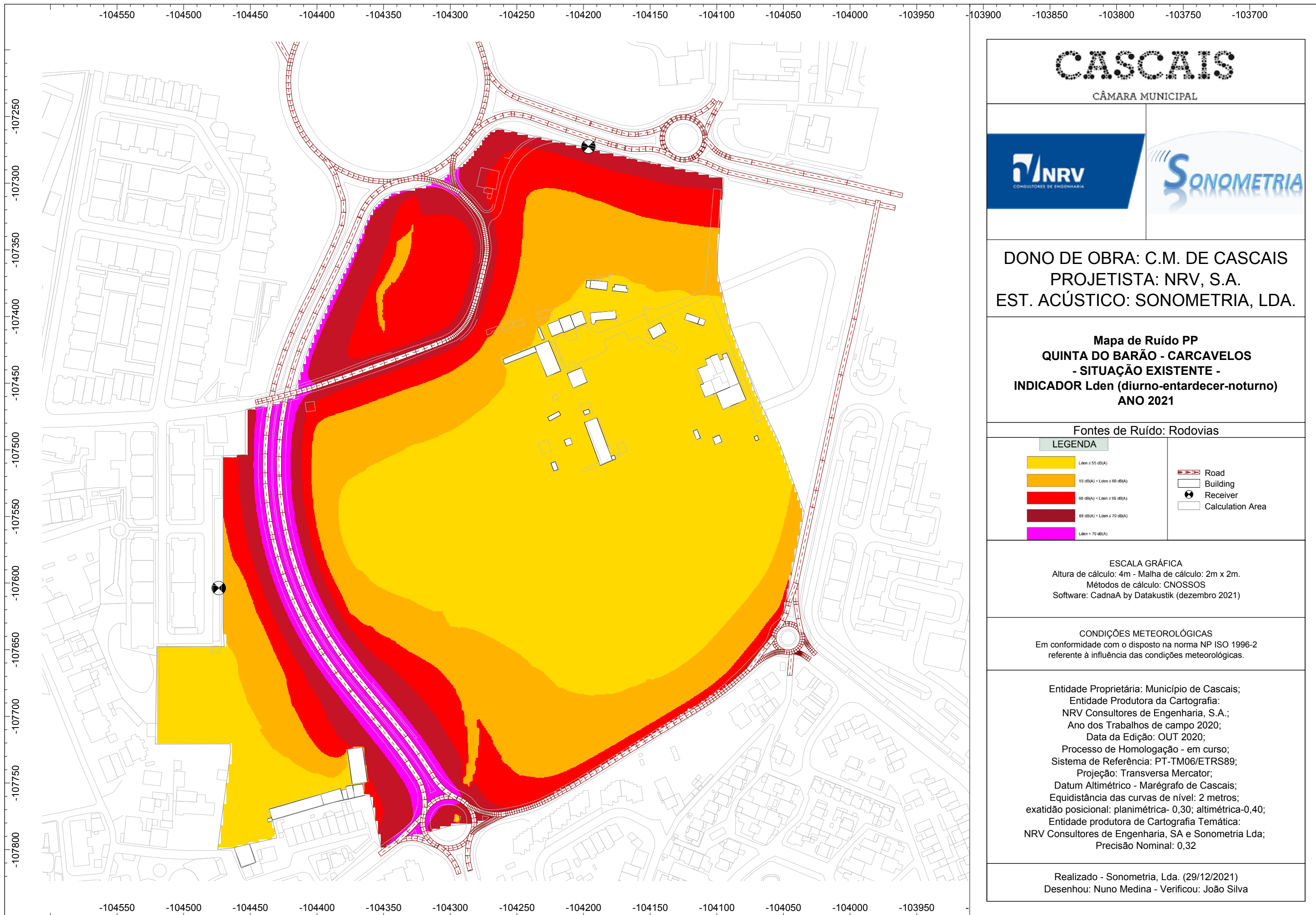
Localização e Fotos dos pontos de medição





ANEXO II

Mapas -de Ruído



CASCAIS

CÂMARA MUNICIPAL



DONO DE OBRA: C.M. DE CASCAIS
PROJETISTA: NRV, S.A.
EST. ACÚSTICO: SONOMETRIA, LDA.

Mapa de Ruído PP
QUINTA DO BARÃO - CARCAVELOS
- SITUAÇÃO EXISTENTE -
INDICADOR Lden (diurno-entardecer-noturno)
ANO 2021

Fontes de Ruído: Rodovias

LEGENDA

	Lden ≤ 55 dB(A)		Road
	55 dB(A) < Lden ≤ 60 dB(A)		Building
	60 dB(A) < Lden ≤ 65 dB(A)		Receiver
	65 dB(A) < Lden ≤ 70 dB(A)		Calculation Area
	Lden > 70 dB(A)		

ESCALA GRÁFICA

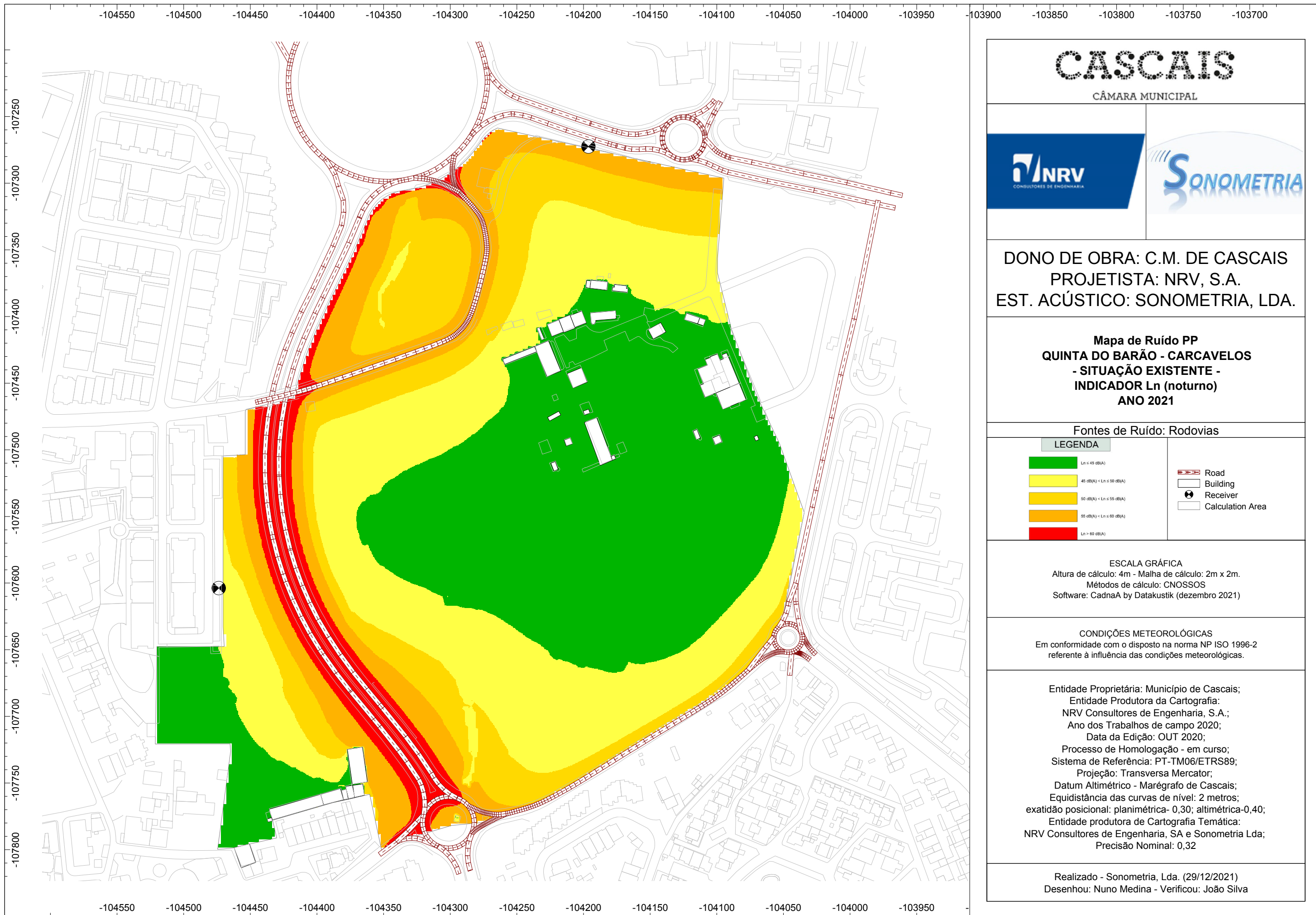
Altura de cálculo: 4m - Malha de cálculo: 2m x 2m.
 Métodos de cálculo: CNOSSOS
 Software: CadnaA by Datakustik (dezembro 2021)

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

Em conformidade com o disposto na norma NP ISO 1996-2 referente à influência das condições meteorológicas.

Entidade Proprietária: Município de Cascais;
 Entidade Produtora da Cartografia:
 NRV Consultores de Engenharia, S.A.;
 Ano dos Trabalhos de campo 2020;
 Data da Edição: OUT 2020;
 Processo de Homologação - em curso;
 Sistema de Referência: PT-TM06/ETRS89;
 Projeção: Transversa Mercator;
 Datum Altimétrico - Marégrafo de Cascais;
 Equidistância das curvas de nível: 2 metros;
 exatidão posicional: planimétrica- 0,30; altimétrica-0,40;
 Entidade produtora de Cartografia Temática:
 NRV Consultores de Engenharia, SA e Sonometria Lda;
 Precisão Nominal: 0,32

Realizado - Sonometria, Lda. (29/12/2021)
 Desenhou: Nuno Medina - Verificou: João Silva



CASCAIS

CÂMARA MUNICIPAL












DONO DE OBRA: C.M. DE CASCAIS
PROJETISTA: NRV, S.A.
EST. ACÚSTICO: SONOMETRIA, LDA.

Mapa de Ruído PP
QUINTA DO BARÃO - CARCAVELOS
- SITUAÇÃO EXISTENTE -
INDICADOR Ln (noturno)
ANO 2021

Fontes de Ruído: Rodovias

LEGENDA

 Ln ≤ 45 dB(A)	 Road
 45 dB(A) < Ln ≤ 50 dB(A)	 Building
 50 dB(A) < Ln ≤ 55 dB(A)	 Receiver
 55 dB(A) < Ln ≤ 60 dB(A)	 Calculation Area
 Ln > 60 dB(A)	

ESCALA GRÁFICA

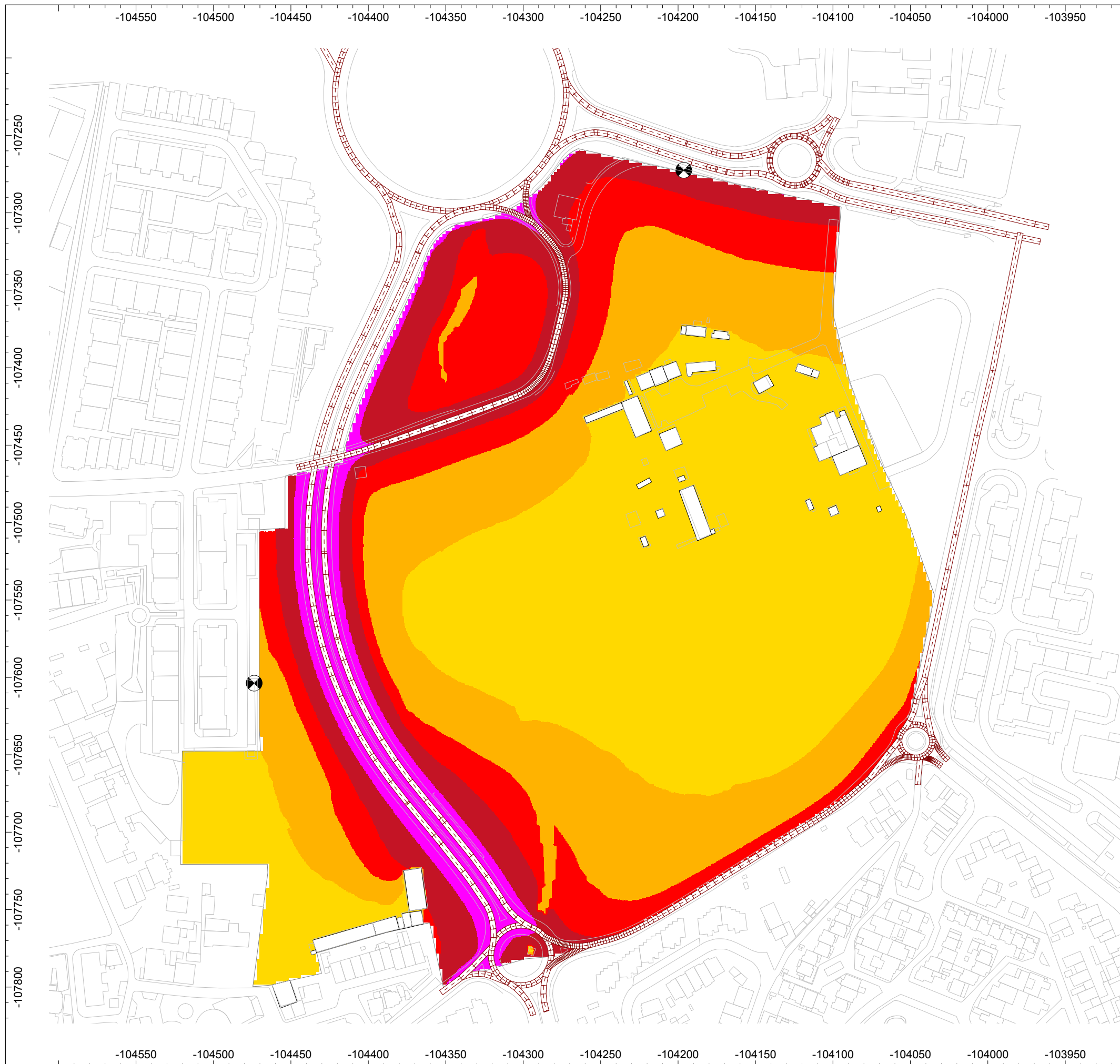
Altura de cálculo: 4m - Malha de cálculo: 2m x 2m.
 Métodos de cálculo: CNOSSOS
 Software: CadnaA by Datakustik (dezembro 2021)

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

Em conformidade com o disposto na norma NP ISO 1996-2 referente à influência das condições meteorológicas.

Entidade Proprietária: Município de Cascais;
 Entidade Produtora da Cartografia:
 NRV Consultores de Engenharia, S.A.;
 Ano dos Trabalhos de campo 2020;
 Data da Edição: OUT 2020;
 Processo de Homologação - em curso;
 Sistema de Referência: PT-TM06/ETRS89;
 Projeção: Transversa Mercator;
 Datum Altimétrico - Marégrafo de Cascais;
 Equidistância das curvas de nível: 2 metros;
 exatidão posicional: planimétrica- 0,30; altimétrica-0,40;
 Entidade produtora de Cartografia Temática:
 NRV Consultores de Engenharia, SA e Sonometria Lda;
 Precisão Nominal: 0,32

Realizado - Sonometria, Lda. (29/12/2021)
 Desenhou: Nuno Medina - Verificou: João Silva



CASCAIS

CÂMARA MUNICIPAL



DONO DE OBRA: C.M. DE CASCAIS
 PROJETISTA: NRV, S.A.
 EST. ACÚSTICO: SONOMETRIA, LDA.

Mapa de Ruído PP
QUINTA DO BARÃO - CARCAVELOS
- SITUAÇÃO PREVISTA -
- SEM PLANO DE PORMENOR E REDE ATUAL -
INDICADOR Lden (diurno-entardecer-noturno)
ANO 2036

Fontes de Ruído: Rodovias

LEGENDA

	Lden ≤ 55 dB(A)		Road
	55 dB(A) < Lden ≤ 60 dB(A)		Building
	60 dB(A) < Lden ≤ 65 dB(A)		Receiver
	65 dB(A) < Lden ≤ 70 dB(A)		Calculation Area
	Lden > 70 dB(A)		

ESCALA GRÁFICA

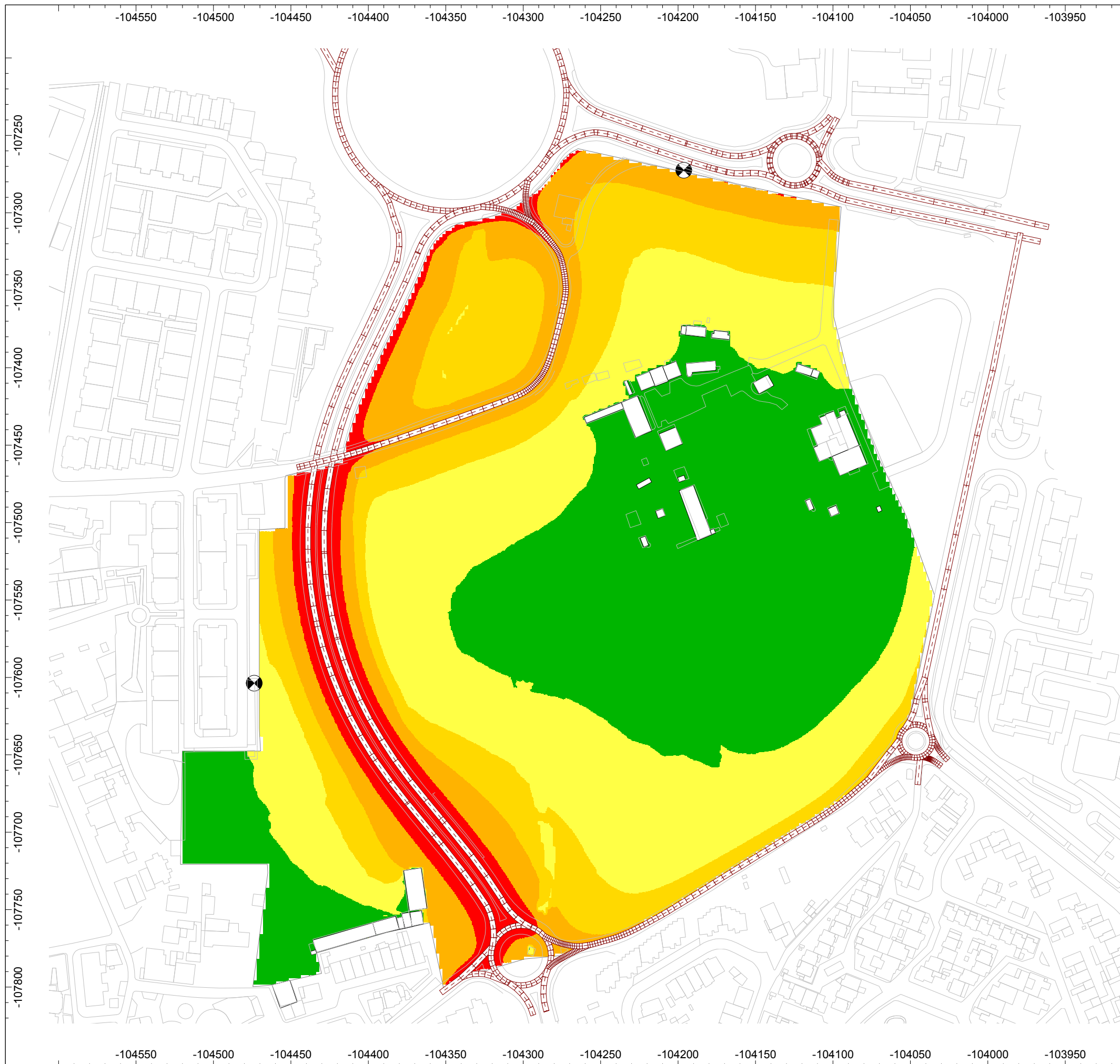
Altura de cálculo: 4m - Malha de cálculo: 2m x 2m.
 Métodos de cálculo: CNOSSOS
 Software: CadnaA by Datakustik (dezembro 2021)

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

Em conformidade com o disposto na norma NP ISO 1996-2 referente à influência das condições meteorológicas.

Entidade Proprietária: Município de Cascais;
 Entidade Produtora da Cartografia:
 NRV Consultores de Engenharia, S.A.;
 Ano dos Trabalhos de campo 2020;
 Data da Edição: OUT 2020;
 Processo de Homologação - em curso;
 Sistema de Referência: PT-TM06/ETRS89;
 Projeção: Transversa Mercator;
 Datum Altimétrico - Marégrafo de Cascais;
 Equidistância das curvas de nível: 2 metros;
 exatidão posicional: planimétrica- 0,30; altimétrica-0,40;
 Entidade produtora de Cartografia Temática:
 NRV Consultores de Engenharia, SA e Sonometria Lda;
 Precisão Nominal: 0,32

Realizado - Sonometria, Lda. (29/12/2021)
 Desenhou: Nuno Medina - Verificou: João Silva



CASCAIS

CÂMARA MUNICIPAL



DONO DE OBRA: C.M. DE CASCAIS
PROJETISTA: NRV, S.A.
EST. ACÚSTICO: SONOMETRIA, LDA.

Mapa de Ruído PP
QUINTA DO BARÃO - CARCAVELOS
- SITUAÇÃO PREVISTA -
- SEM PLANO DE PORMENOR E REDE ATUAL -
INDICADOR Ln (noturno)
ANO 2036

Fontes de Ruído: Rodovias

LEGENDA

Ln ≤ 45 dB(A)	Road
45 dB(A) < Ln ≤ 50 dB(A)	Building
50 dB(A) < Ln ≤ 55 dB(A)	Receiver
55 dB(A) < Ln ≤ 60 dB(A)	Calculation Area
Ln > 60 dB(A)	

ESCALA GRÁFICA

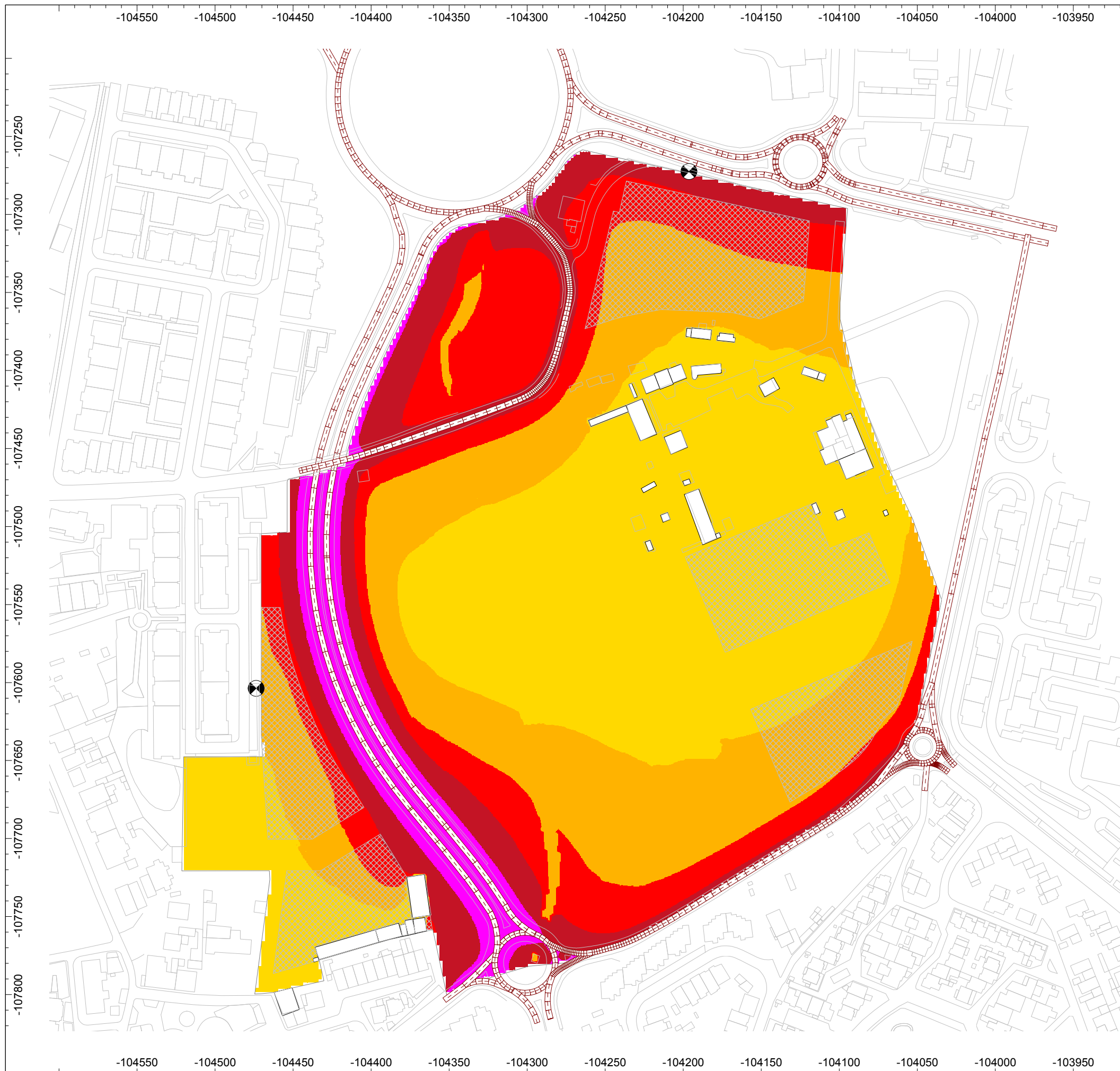
Altura de cálculo: 4m - Malha de cálculo: 2m x 2m.
 Métodos de cálculo: CNOSSOS
 Software: CadnaA by Datakustik (dezembro 2021)

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

Em conformidade com o disposto na norma NP ISO 1996-2 referente à influência das condições meteorológicas.

Entidade Proprietária: Município de Cascais;
 Entidade Produtora da Cartografia:
 NRV Consultores de Engenharia, S.A.;
 Ano dos Trabalhos de campo 2020;
 Data da Edição: OUT 2020;
 Processo de Homologação - em curso;
 Sistema de Referência: PT-TM06/ETRS89;
 Projeção: Transversa Mercator;
 Datum Altimétrico - Marégrafo de Cascais;
 Equidistância das curvas de nível: 2 metros;
 exatidão posicional: planimétrica- 0,30; altimétrica-0,40;
 Entidade produtora de Cartografia Temática:
 NRV Consultores de Engenharia, SA e Sonometria Lda;
 Precisão Nominal: 0,32

Realizado - Sonometria, Lda. (29/12/2021)
 Desenhou: Nuno Medina - Verificou: João Silva



CASCAIS

CÂMARA MUNICIPAL



DONO DE OBRA: C.M. DE CASCAIS
PROJETISTA: NRV, S.A.
EST. ACÚSTICO: SONOMETRIA, LDA.

Mapa de Ruído PP
QUINTA DO BARÃO - CARCAVELOS
- SITUAÇÃO PREVISTA -
- COM PLANO DE PORMENOR E
ALTERAÇÕES À REDE ASSOCIADA -
INDICADOR Lden (diurno-entardecer-noturno)
ANO 2036

NOTA: MALHAS A CINZA CORRESPONDEM
A POLIGONOS DE IMPLANTAÇÃO

Fontes de Ruído: Rodovias

LEGENDA

	Lden ≤ 55 dB(A)		Road
	55 dB(A) < Lden ≤ 60 dB(A)		Building
	60 dB(A) < Lden ≤ 65 dB(A)		Receiver
	65 dB(A) < Lden ≤ 70 dB(A)		Calculation Area
	Lden > 70 dB(A)		

ESCALA GRÁFICA

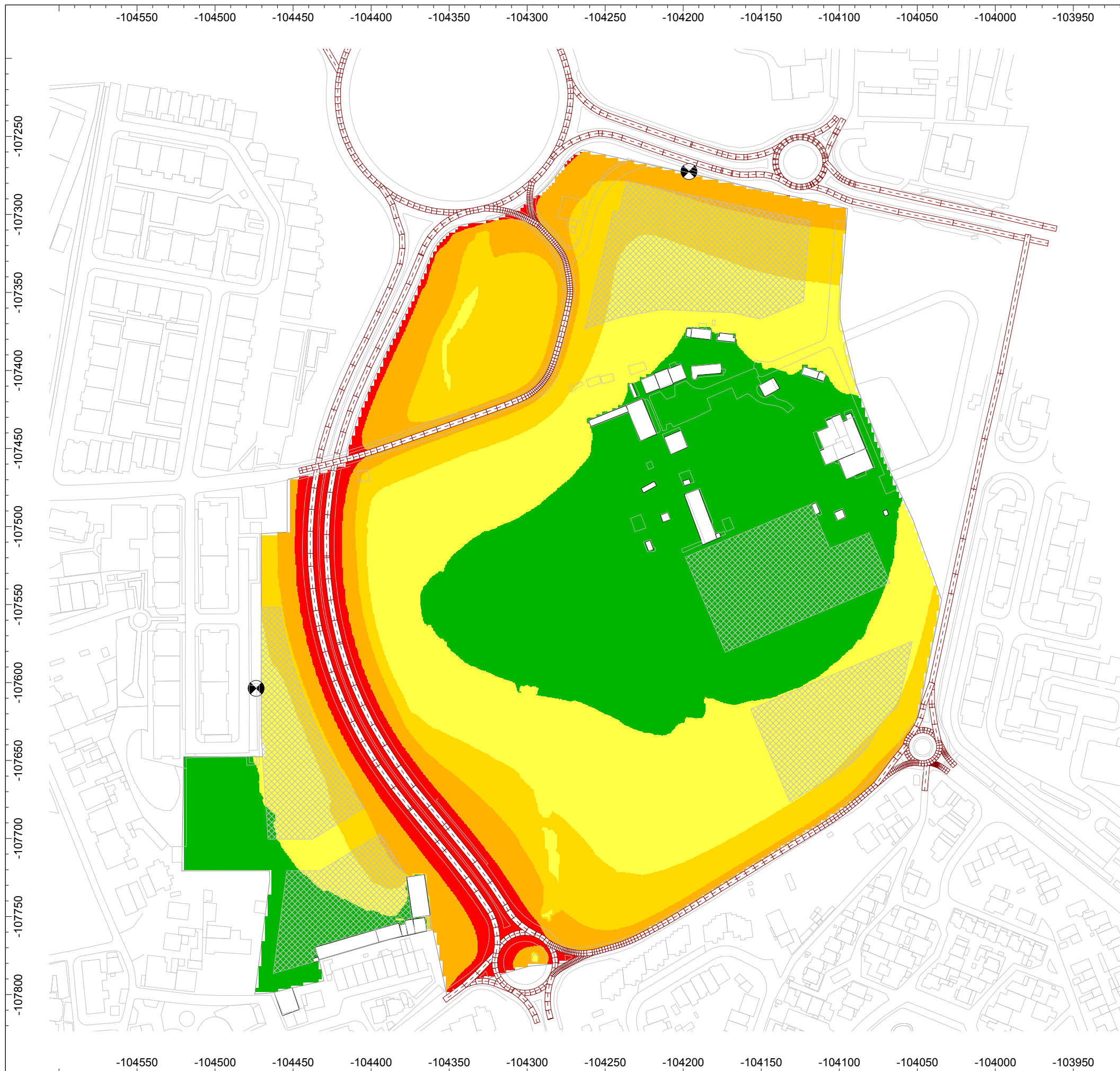
Altura de cálculo: 4m - Malha de cálculo: 2m x 2m.
 Métodos de cálculo: CNOSSOS
 Software: CadnaA by Datakustik (dezembro 2021)

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

Em conformidade com o disposto na norma NP ISO 1996-2 referente à influência das condições meteorológicas.

Entidade Proprietária: Município de Cascais;
 Entidade Produtora da Cartografia:
 NRV Consultores de Engenharia, S.A.;
 Ano dos Trabalhos de campo 2020;
 Data da Edição: OUT 2020;
 Processo de Homologação - em curso;
 Sistema de Referência: PT-TM06/ETRS89;
 Projeção: Transversa Mercator;
 Datum Altimétrico - Marégrafo de Cascais;
 Equidistância das curvas de nível: 2 metros;
 exatidão posicional: planimétrica- 0,30; altimétrica-0,40;
 Entidade produtora de Cartografia Temática:
 NRV Consultores de Engenharia, SA e Sonometria Lda;
 Precisão Nominal: 0,32

Realizado - Sonometria, Lda. (29/12/2021)
 Desenhou: Nuno Medina - Verificou: João Silva



CASCAIS

CÂMARA MUNICIPAL






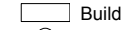





DONO DE OBRA: C.M. DE CASCAIS
PROJETISTA: NRV, S.A.
EST. ACÚSTICO: SONOMETRIA, LDA.

Mapa de Ruído PP
QUINTA DO BARÃO - CARCAVELOS
- SITUAÇÃO PREVISTA -
- COM PLANO DE PORMENOR E
ALTERAÇÕES À REDE ASSOCIADA -
INDICADOR Ln (noturno)
ANO 2036

NOTA: MALHAS A CINZA CORRESPONDEM
A POLIGONOS DE IMPLANTAÇÃO

Fontes de Ruído: Rodovias

LEGENDA

	Ln ≤ 45 dB(A)		Road
	45 dB(A) < Ln ≤ 50 dB(A)		Building
	50 dB(A) < Ln ≤ 55 dB(A)		Receiver
	55 dB(A) < Ln ≤ 60 dB(A)		Calculation Area
	Ln > 60 dB(A)		

ESCALA GRÁFICA

Altura de cálculo: 4m - Malha de cálculo: 2m x 2m.
 Métodos de cálculo: CNOSSOS
 Software: CadnaA by Datakustik (dezembro 2021)

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

Em conformidade com o disposto na norma NP ISO 1996-2 referente à influência das condições meteorológicas.

Entidade Proprietária: Município de Cascais;
 Entidade Produtora da Cartografia:
 NRV Consultores de Engenharia, S.A.;
 Ano dos Trabalhos de campo 2020;
 Data da Edição: OUT 2020;
 Processo de Homologação - em curso;
 Sistema de Referência: PT-TM06/ETRS89;
 Projeção: Transversa Mercator;
 Datum Altimétrico - Marégrafo de Cascais;
 Equidistância das curvas de nível: 2 metros;
 exatidão posicional: planimétrica- 0,30; altimétrica-0,40;
 Entidade produtora de Cartografia Temática:
 NRV Consultores de Engenharia, SA e Sonometria Lda;
 Precisão Nominal: 0,32

Realizado - Sonometria, Lda. (29/12/2021)
 Desenhou: Nuno Medina - Verificou: João Silva