

MAPAS DE RUÍDO

(de acordo com o Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A)

MAPA DE RUÍDO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL DA SANTA CRUZ DA GRACIOSA

- SITUAÇÃO ATUAL
E
SITUAÇÃO PREVISTA -



MAIO DE 2025



CÂMARA MUNICIPAL
santa
cruz da
graciosa



Quaternaire
Portugal



realizado por:

&

RELATÓRIO

ANEXOS

REALIZADO POR:

(João PEDRO SILVA - ENG.º MECÂNICO)

(NUNO MEDINA - ENG.º CIVIL)

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. ENQUADRAMENTO LEGAL	6
2.1. DEFINIÇÕES	6
3. ENQUADRAMENTO LEGAL DOS MAPAS DE RUÍDO	8
4. ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO	11
4.1 METODOLOGIA	11
4.2 NORMAS E PARÂMETROS DE CÁLCULO	12
4.2.1 FONTES DE RUÍDO	12
4.2.2 PARÂMETROS DE CÁLCULO	13
4.3 PEÇAS DESENHADAS E ESCRITAS.....	14
5. DESCRIÇÃO DO PROJECTO	15
5.1. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL EM ESTUDO	15
5.2. MODELO DIGITAL DO TERRENO.....	16
5.3. EDIFÍCIOS	17
5.4. FONTES DE RUÍDO	18
5.4.1. RUÍDO RODOVIÁRIO – SITUAÇÃO EXISTENTE	18
5.4.2. RUÍDO INDUSTRIAL – SITUAÇÃO EXISTENTE.....	19
5.5. VALIDAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO.....	21
5.5.1. MEDIÇÕES ACÚSTICAS	21
5.5.2. MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	23
6. MAPAS DE RUÍDO DA SITUAÇÃO PREVISTA.....	23
6.1 FONTES DE RUÍDO	23
6.1.1 RUÍDO RODOVIÁRIO – SITUAÇÃO PREVISTA	23
6.1.2 RUÍDO INDUSTRIAL – SITUAÇÃO PREVISTA	24
7. RESULTADOS E CONCLUSÕES	25

ANEXOS

ANEXO I - MAPAS DE RUÍDO (Indicador L_{den} ; Indicador L_n)

ANEXO II – TERMO DE RESPONSABILIDADE

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Valores limite de exposição	8
Quadro 2 – Parâmetros de cálculo	13
Quadro 3 – Coeficiente de absorção sonora	13
Quadro 4 - Classes do Indicador	14
Quadro 5 – Tráfego Médio Horário de Cálculo por Período de Referência – Listagem de características das vias rodoviárias para os períodos diurno, entardecer e noturno – situação existente	19
Quadro 6 – Tipologia de fontes industriais consideradas como fontes em área e respetiva potência sonora e período de funcionamento aplicados	20
Quadro 7 – Ponto de validação para o mapa de ruído do Município da Santa Cruz da Graciosa	22
Quadro 8 – Tráfego Médio Horário de Cálculo por Período de Referência – Listagem de características das vias rodoviárias para os períodos diurno, entardecer e noturno – situação prevista	24
Quadro 9 – Tipologia de fontes industriais consideradas como fontes em área e respetiva potência sonora e período de funcionamento aplicados, situação prevista	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama resumo da metodologia adoptada	11
Figura 2 – Vista da Santa Cruz da Graciosa	15
Figura 3 – Altimetria do PDM da Santa Cruz da Graciosa	16
Figura 4 – Detalhes do modelo base para os mapas de ruído	17
Figura 5 – Parque Eólico da Serra Branca	20

1. INTRODUÇÃO

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.

O Mapa de Ruído do Concelho de Santa Cruz da Graciosa foi elaborado com base nas atuais exigências, constantes dos quadros legais nacionais e europeus.

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 Legislativo Regional n.º 23/2010/A de 30 de junho de 2010, aprova a legislação de ruído em vigor na Região Autónoma dos Açores.

No âmbito da revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) é elaborado o Mapa de Ruído das Situações atual e prevista do Município de Santa Cruz da Graciosa.

O Mapa de Ruído do Município de Santa Cruz da Graciosa tem como objetivos, de carácter genérico e aplicáveis a este tipo de estudo acústico, os que se seguem:

- Representar o cenário acústico no município de Santa Cruz da Graciosa;
- Avaliar, o impacte acústico das fontes de ruído.

Nesse intuito, alterou-se o modelo acústico tridimensional do mapa de ruído das situações existente e prevista, de acordo com informação enviada pelo cliente. Foi utilizada a escala 1:10000. No final do estudo serão apresentados:

- Mapas de ruído para os indicadores L_{den} e L_n , considerando as principais fontes de ruído.

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

A legislação da Região Autónoma dos Açores em que se baseiam as disposições legais elaboradas e apresentadas neste trabalho é descrita no decreto legislativo regional n.º 23/2010/A aprova o Regulamento Geral de Ruído e de Controlo da Poluição Sonora [RGRCPs], e nas diversas Notas Técnicas elaboradas pela APA (Agência Portuguesa do Ambiente).

2.1. DEFINIÇÕES

Seguidamente apresentam-se algumas definições importantes relativas aos mapas de ruído, constantes da referida legislação.

«**Grande infraestrutura de transporte rodoviário**» - o troço ou conjunto de troços de uma estrada municipal ou regional, identificado como tal pelo departamento do Governo Regional competente em matéria de transportes terrestres, onde se verifiquem 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-nocturno (L_{den})**» - o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[14 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] [\text{dB(A)}]$$

«**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 actualizada 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 actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

«**Indicador de Ruído nocturno (L_n) ou (L_{night})**» - o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano;



CÂMARA MUNICIPAL

santa
cruz da
graciosa

realizado por:



Quatenaire
Portugal

&



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

- Período diurno – das 7 às 21 horas;
- Período de entardecer – das 21 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 actividades que lhe são inerentes, produzido directamente 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 susceptível de afectar 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 afecta 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 objecto 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.

3. ENQUADRAMENTO LEGAL DOS MAPAS DE RUÍDO

O decreto legislativo regional n.º 23/2010/A aprova o Regulamento Geral de Ruído e de Controlo da Poluição Sonora [RGRCPs]. Transpõe para a ordem jurídica regional 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, a Diretiva n.º 2002/30/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de Março, relativa ao estabelecimento de regras e procedimentos para a introdução de restrições de operação relacionadas com o ruído nos aeroportos comunitários, e a Diretiva n.º 2003/10/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído.

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 respectivo plano de ordenamento do território.

De acordo com as disposições do RGRCPs, 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 2.1 para os indicadores L_{den} (indicador de ruído diurno-entardecer-noturno) e L_n (indicador ruído noturno).

Quadro 1 - 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)



CÂMARA MUNICIPAL

santa
cruz da
graciosa

realizado por:



Quaternaire
Portugal

&



O RGRCPs refere ainda que até à classificação das zonas sensíveis e mistas, 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).

No que diz respeito ao licenciamento de operações urbanísticas, é interdito o licenciamento ou a autorização de novos edifícios habitacionais, bem como de novas escolas, hospitais ou similares e espaços de lazer enquanto se verifique violação dos valores limite fixados no artigo anterior.

Podem ser licenciados novos edifícios habitacionais em zonas urbanas consolidadas desde que essa zona seja abrangida por um plano municipal de redução de ruído ou não seja excedido em mais de 5 dB(A) os valores limite fixados e haja um reforço suplementar de 3 dB(A) do isolamento de fachada (expresso através do índice $D_{2m,nT,w}$) em relação ao limite estipulado no Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (DL 96/2008).

Ainda de acordo com o RGRCPs, cabe à Agência Portuguesa de Ambiente (APA) a definição de diretrizes para elaboração de mapas de ruído.

No presente estudo, foi seguida a metodologia, diretrizes e métodos de cálculo que se apresentam em seguida:

- Todos os mapas de ruído devem reportar-se aos indicadores L_{den} e L_n , ambos calculados a uma altura acima do solo de 4 metros;
- Para elaboração dos mapas de ruído municipais recomendam-se os métodos de cálculo referidos no Anexo II da DRA, que foi, entretanto, substituído pela Diretiva Europeia 2015/996;
- A cartografia base deve incluir a altimetria do terreno (curvas de nível cotadas), a localização e altura dos edifícios, das fontes de ruído (infraestruturas de transporte e fontes fixas) e dos obstáculos permanentes à propagação do ruído (por exemplo, muros e barreiras acústicas);
- No que se refere às escalas de trabalho, devem ser iguais ou superiores a:
 - 1:10 000 para mapas municipais de ruído para articulação com os PDM e para MER de aglomerações e de GIT;
 - 1:5 000 ou outras superiores que a regulamentação própria sobre cartografia venha a definir, para mapas de ruído para articulação com PU/PP.
- Os mapas para articulação com o PDM devem incluir, pelo menos as seguintes fontes de ruído:
 1. As rodovias cujo tráfego médio diário anual (TMDA) ultrapasse 8 000 veículos e todas as rodovias que confluem com estes eixos;
 2. As ferrovias, incluindo as linhas da rede principal e complementar, o metropolitano de superfície, com 30 000 ou mais passagens de comboios por ano;
 3. Todos os aeroportos e aeródromos;



CÂMARA MUNICIPAL

santa
cruz da
graciosa

realizado por:



Quaternaire
Portugal

&



4. As indústrias abrangidas pelos procedimentos de Avaliação de Impacte Ambiental e/ou de Prevenção e Controlo Integrados de Poluição;
 5. Os mapas para articulação com PU e PP devem incluir todas as fontes sonoras com emissões para o exterior.
- Os valores apresentados no mapa devem ser comparados com valores de medições efetuadas em locais selecionados, através de uma ou mais medições de longa duração (duração mínima de 48 horas);
 - Deve ser considerada, pelo menos, a primeira ordem de reflexões para os mapas de ruído à escala do PDM e mapas estratégicos de ruído e, pelo menos, a segunda ordem de reflexões para mapas às escalas de PU ou PP;
 - Deve utilizar-se uma malha máxima de 10x10 metros para todos os MER, bem como para os mapas municipais de ruído para articulação com o PDM. No caso de mapas de ruído para articulação com PU/PP, dado o seu maior rigor, deve ser adotada uma malha de cálculo que no máximo deve ser de 5x5 metros, podendo ser adotadas malhas mais apertadas.

4. ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO

4.1 METODOLOGIA

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

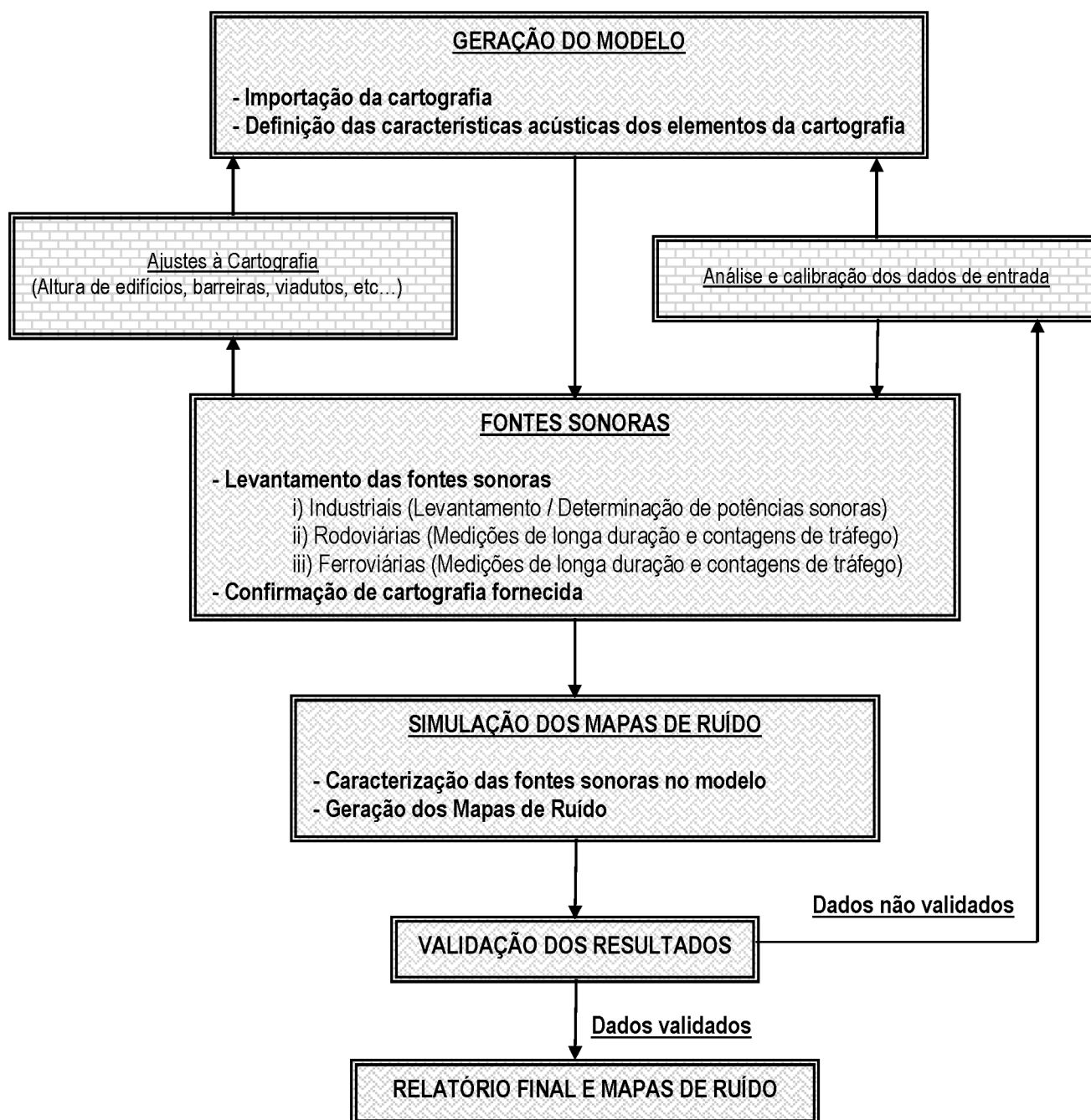


Figura 1 – Diagrama resumo da metodologia adoptada

4.2 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 adoptados, 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. As zonas industriais, mesmo não tendo emissões sonoras que influenciem o ambiente sonoro de longa duração na sua envolvente, são considerados no presente estudo.

4.2.1 Fontes de ruído

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.

Não há fontes de ruído ferroviárias no concelho de Santa Cruz da Graciosa. O tráfego aéreo e as indústrias existentes não influenciam o nível sonoro médio de longa duração reportado ao período médio de um ano.

4.2.2 Parâmetros de cálculo

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

Quadro 2 – Parâmetros de cálculo

Parâmetros	Dados de cálculo
Malha de cálculo	Malha retangular de 10 x 10 metros
Altimetria	Curvas de Nível
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	1ª ordem
Comprimento Raio Sonoro	2 000 metros
Condições Meteorológicas	Em conformidade com o disposto na norma NP ISO 1996-2 referente à influência das condições meteorológicas.

Quadro 3 – Coeficiente de absorção sonora

Superfície	Factor de absorção
Floresta / Campo	0.9
Agricultura	0.9
Zona urbana	0.0
Zona Industrial	0.0
Água	0.0
Área residencial	0.5

Nota: (1-absorvente; 0-reflector)

4.3 PEÇAS DESENHADAS E ESCRITAS

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

- 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 adoptados;
 - 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 (Quadro 4);

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

Quadro 4 - Classes do Indicador

Classe do Indicador (dB (A))	Code list (CDG)	L_{den}	L_n	Cor	RGB
< 40	LdenLowerThan40 / LnightLowerThan40	X*	X*	Verde claro	80,255,0
≥ 40 a < 45	Lden4044 / Lnight4044	X*	X*	Verde escuro	0,180,0
≥ 45 a < 50	Lden4549 / Lnight4549	X*	X	Amarelo	255,255,70
≥ 50 a < 55	Lden5054 / Lnight5054	X*	X	Ocre	255,220,0
≥ 55 a < 60	Lden5559 / Lnight5559	X	X	Laranja	255,180,0
≥ 60 a < 65	Lden6064 / Lnight6064	X	X	Vermelho	255,0,0
≥ 65 a < 70	Lden6569 / Lnight6569	X	X	Carmim	200,0,0
≥ 70 a < 75	Lden7074 / LnightGreaterThan70	X	X	Magenta	255,0,255
≥ 75	LdenGreaterThan75	X		Azul	0,0,255

* Opcional no mapa (pdf)

5. DESCRIÇÃO DO PROJECTO

5.1. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL EM ESTUDO

O município de Santa Cruz da Graciosa, na ilha da Graciosa, Região Autónoma dos Açores, com 61,00 km² de área e 4 090 habitantes, subdividido em 4 freguesias.

O presente estudo tem por objectivo caracterizar e avaliar os níveis sonoros existentes no Município de Santa Cruz da Graciosa.



Figura 2 – Vista de Santa Cruz da Graciosa

5.2. 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 dos pontos cotados. A informação relativa à topografia é apresentada na figura seguinte.

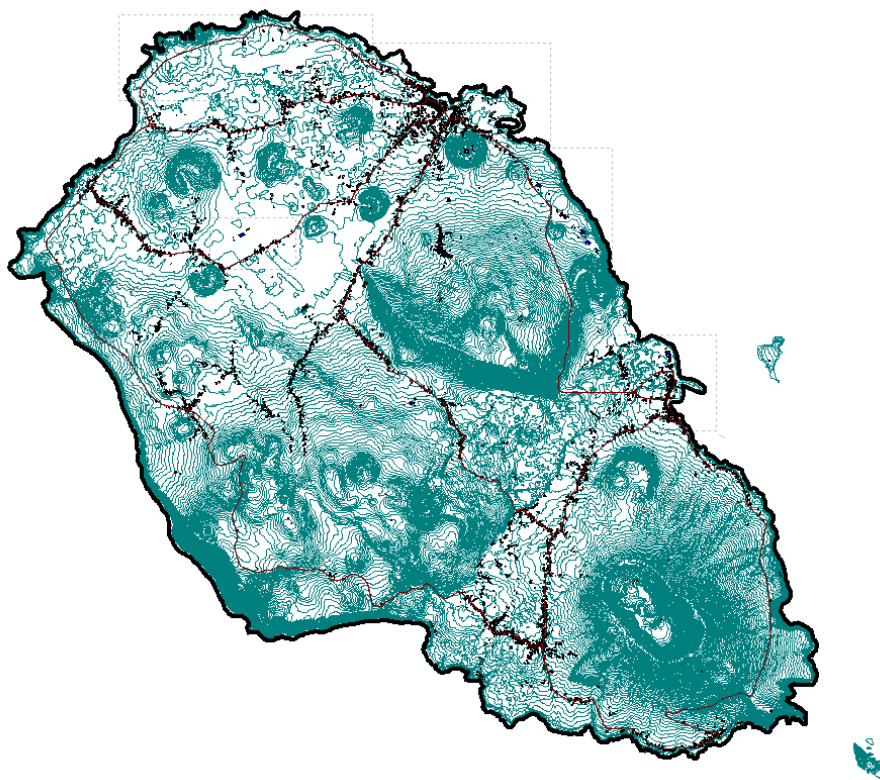


Figura 3 – Altimetria do PDM de Santa Cruz da Graciosa

A área de estudo compreende a área do mapa de ruído mais a área envolvente a este e que pode influenciar o ambiente sonoro na área do mapa de ruído. As contribuições das fontes sonoras localizadas fora da área do mapa, caso influenciem os níveis sonoros existentes dentro dessa área, devem ser tidas em linha de conta.

5.3. EDIFÍCIOS

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

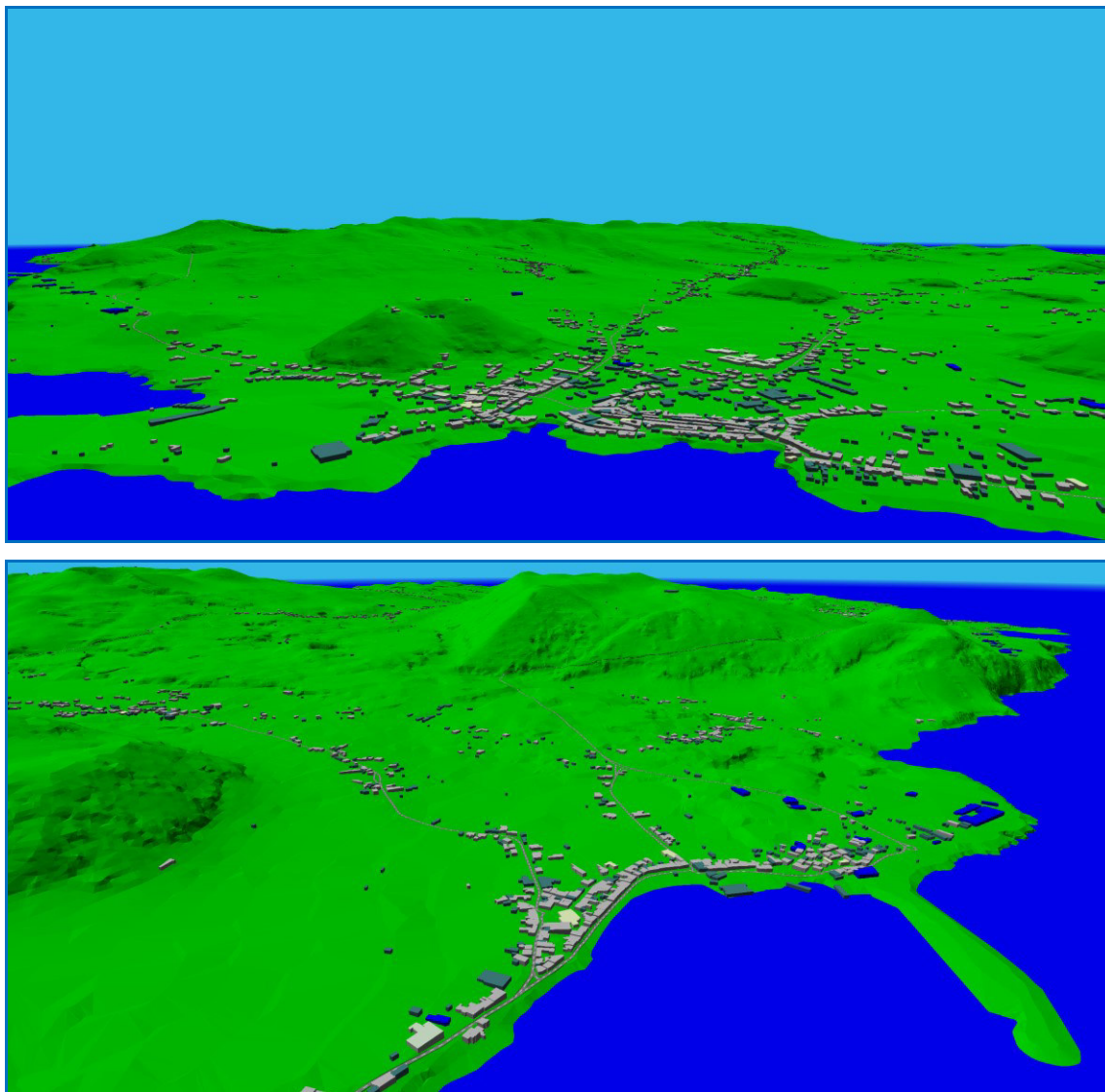


Figura 4 – Detalhes do modelo base para os mapas de ruído



CÂMARA MUNICIPAL

santa
cruz da
graciosa

realizado por:



&



5.4. 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 sonoras foram consideradas com base no disposto pelo documento da Agência Portuguesa do Ambiente [APA] “Diretrizes para elaboração de mapas de ruído - métodos CNOSSOS-EU” de agosto 2022.

As operações no Aeródromo da Graciosa e no Porto Comercial da Praia apresentam emissões sonoras pontuais ao longo do dia. Em termos médios das 24 horas, para um período médio do ano, não apresentam qualquer influência no mapa de ruído, razão pela qual não são consideradas.

5.4.1. Ruído Rodoviário – Situação existente

O presente estudo tem definido como fonte de ruído, as vias de tráfego rodoviário existentes no Plano Diretor Municipal de Santa Cruz da Graciosa, que desempenham uma função estruturante e de distribuição de tráfego no mesmo. Estas foram modeladas de acordo com a realidade acústica existente.

A localização desta informação foi obtida através de elementos planimétricos fornecidos pelo cliente.

As cotas das estradas foram obtidas através da modelação do terreno gerado pelas curvas de nível e, pelas linhas de relevo e pelos pontos cotados, tendo sido necessários alguns ajustes de modo a obter uma melhor correspondência com a realidade.

No quadro que se segue encontram-se listadas todas as estradas incluídas no presente mapa de ruído e respetivas características relevantes do ponto de vista acústico.

Quadro 5 – Tráfego Médio Horário de Cálculo por Período de Referência

– Listagem de características das vias rodoviárias para os períodos diurno, entardecer e noturno – situação existente

ID	DESCRIÇÃO	TMHC (Veículos/Hora)			% pesados			Velocidade (km/h)		Camada de desgaste
		diurno	entardecer	noturno	diurno	entardecer	noturno	Ligeiros	Pesados	
1	Rua do SCMarítimo	82	44	14	3	3	3	50	40	BBR
2	Avenida_Casa Almeida Garrett	70	38	12	3	3	3	50	40	BBR
3	EN1-2_BJesus_StaCruz	46	22	8	3	3	3	50	40	BBR
4	EN1-2_Graciosa sul	107	53	18	3	3	3	50	40	BBR
5	EN1-2_Lagoa	115	55	20	3	3	3	50	40	BBR
6	EN1-2_Lagoa	155	55	20	3	3	3	50	40	BBR
7	EN1-2_Luz_Vitoria	38	19	7	3	3	3	50	40	BBR
8	EN1-2_Praia_Luz	58	29	11	3	3	3	50	40	BBR
9	EN1-2_StaCruz_Praia	96	49	19	3	3	3	50	40	BBR
10	EN1-2_Vitoria_BJesus	49	25	10	3	3	3	50	40	BBR
11	EN2_Praia_Luz	58	29	11	3	3	3	50	40	BBR
12	EN2_Praia_Luz	80	41	16	3	3	3	50	40	BBR
13	EN3_Guadalupe	130	67	25	3	3	3	40	30	BBR
14	EN4_StaCruz_URBANO	121	66	19	3	3	3	50	40	BBR
15	EN4_StaCruz_Vitoria	76	39	14	3	3	3	50	40	BBR
16	EN5_5_StaCruz_BJesus	51	27	9	3	3	3	50	40	BBR
17	N3_Guadalupe_Urbano	130	67	25	3	3	3	50	40	BBR
18	Rua_Moinhos Vento	64	34	12	3	3	3	50	40	BBR

Na falta de informação mais detalhada os dados de tráfego foram distribuídos linearmente pelas classes de tráfego a considerar no método de cálculo CNOSSOS. A informação relativa aos dados de tráfego é a fornecida pelo cliente, entre a qual o estudo da ProjetoPlano / CESL relativo ao PDM de Santa Cruz da Graciosa para o PDM da Graciosa, complementada por contagens de tráfego efetuadas durante o trabalho de campo relativa às medições de som para validação do modelo.

5.4.2. Ruído industrial – Situação existente

O Parque Eólico da Serra Branca, na ilha Graciosa, Açores, está atualmente em pleno funcionamento. Este parque integra o projeto Gracióllica, um sistema híbrido de produção de energia que combina um parque eólico de 4,5 MW (composto por cinco aerogeradores de 900 kW cada), uma central fotovoltaica de 1 MW e uma central de baterias de 7,5 MVA/2,6 MWh (fontes: <https://siaram.azores.gov.pt/> e Projeto Gracióllica na Ilha Branca – uve.pt).

Não foi encontrada informação específica sobre um EIA para o projeto Gracióllica sugere que, possivelmente, não foi necessário realizar tal estudo. Pode dever-se ao facto de o projeto não ter ultrapassado os limiares que obrigam à realização de um EIA, conforme estipulado pela legislação portuguesa (fonte pesquisada: Secretaria Regional do Ambiente e Ação Climática – Governo dos Açores).

Na imediata envolvência ao Parque Eólico da Serra Branca não há recetores sensíveis identificados. O Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A de 30 de junho de 2010 o qual aprova a legislação de ruído em vigor na Região Autónoma dos Açores refere estabelece como objeto do mesmo “a prevenção do ruído e de

controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações face ao risco resultante da existência de níveis excessivos de ruído ambiental”.

Face ao exposto, não se afigura relevante no ponto de vista dos mapas de ruído e da legislação do ruído vigente o levantamento acústico relativo aos cinco aerogeradores do Parque Eólico da Serra Branca.

Com relação à central fotovoltaica e à central de baterias, não foram detetadas emissões sonoras que influam no ambiente sonoro para os recetores sensíveis mais próximos.

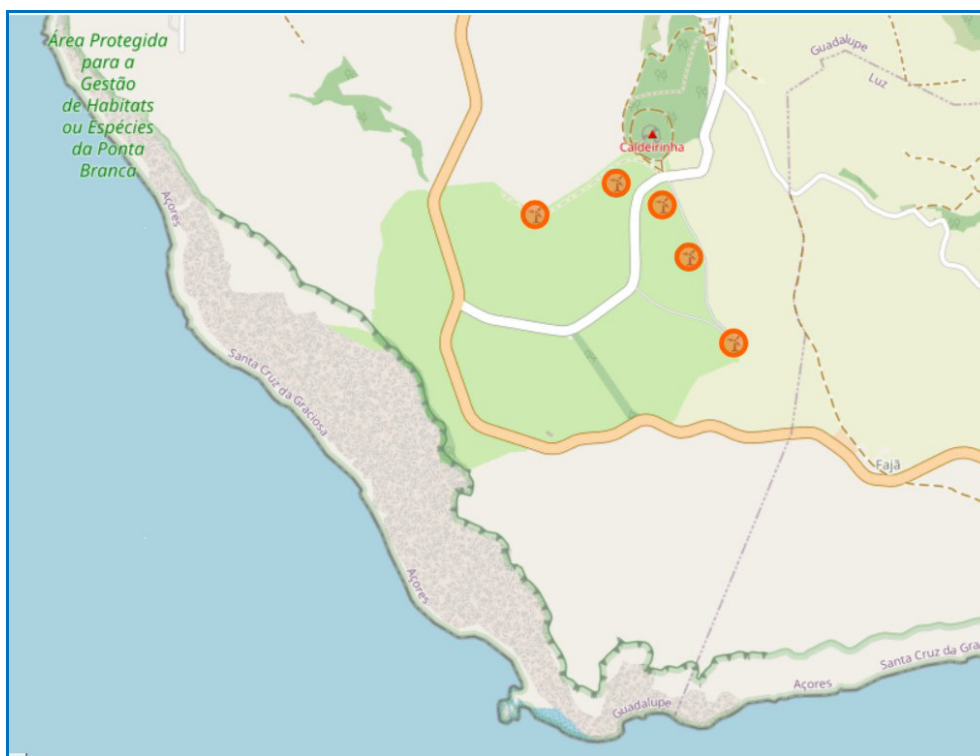


Figura 5 – Parque Eólico da Serra Branca

No município verificou-se que as potenciais fontes de ruído associadas a indústrias, atividades ou serviços não emitem níveis sonoros médios ao longo de um ano que influenciem o ambiente sonoro na sua envolvente. Tal não significa que não possam gerar incómodo em ocupações sensíveis da sua envolvente. Nesse sentido, importa salientar que o critério de incomodidade, conforme descrito no RGRCPs está fora do âmbito dos mapas de ruído.

Não obstante a não influência das atividades existentes nas zonas industriais (ZI) nos níveis sonoros dos recetores sensíveis mais próximos, dada a sua proximidade e vocação industrial optou-se por considerar as ZI nos mapas de ruído, considerando emissões típicas para este tipo de zonas.

Quadro 6 – Tipologia de fontes industriais consideradas como fontes em área e respetiva potência sonora e período de funcionamento aplicados

Indústria	Potência Sonora [dB(A)]	Período de laboração (min.)		
		Dia	Entardecer	Noite
Zona industrial da Praia	55.0	480	0	0
Zona industrial de Santa Cruz da Graciosa	55.0	480	0	0

5.5. VALIDAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO

É essencial, de forma a conferir robustez ao mapa de ruído, que se proceda a uma validação dos resultados. Para tal, os valores apresentados nos mapas são comparados com valores de medições efetuadas em locais selecionados. Uma vez que a simulação realizada se reporta a intervalos de tempo de longa duração, as medições acústicas para efeito de validação são também representativas de um ano. Assim, a metodologia a adotar permite validar, simultaneamente, a qualidade dos dados de entrada e o comportamento do modelo. As medições de validação seguem os procedimentos da Norma NP ISO 1996, partes 1 e 2 (2019) “Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente.” e do “Guia Prático Medições Ruído Ambiente - NP ISO 1996, Agência Portuguesa do Ambiente, julho 2020”.

Especificamente, a seleção dos locais para a validação seguiu em primeiro lugar o critério de influência predominante de um só tipo de fonte. Foram escolhidos dias típicos, em que as condições de operação das fontes se aproximam das condições médias anuais e que foram introduzidas no modelo. Informações dadas pelo cliente confirmam que o período durante o qual foi realizado o trabalho de campo é representativo do ambiente sonoro médio para o período típico de um ano. O cálculo é aceite caso a diferença entre os valores calculados, retirados dos Mapas de Ruído elaborados, e os valores medidos não ultrapasse ± 2 dB(A).

5.5.1. Medições Acústicas

Para efetuar a validação do modelo e dos resultados dos mapas de ruído foram efetuadas medições acústicas nos pontos P01 e P02 junto às principais fontes de ruído na área de estudo do plano.

O quadro em baixo identifica os pontos de validação dos mapas de ruído.



CÂMARA MUNICIPAL

santa
cruz da
graciosa

realizado por:



&



Quadro 7 – Ponto de validação para o mapa de ruído do Município de Santa Cruz da Graciosa

PONTO DE VALIDAÇÃO	COORDENADAS DO LOCAL ANALISADO	IDENTIFICAÇÃO
P1	39° 5'23.71"N , 28° 0'45.72"W	

5.5.2. Métodos e Equipamentos de Recolha de Dados

As medições de ruído ambiente foram feitas de acordo com o descrito na Norma NP-1996 de 2021 – "Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente". Para cada medição foi registado o parâmetro L_{Aeq} , de acordo com o estipulado no Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A.

Nas medições foi utilizado o sonómetro integrador de classe de precisão 1, Solo 01 dB. 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.

Tendo em conta o valor do diferencial entre os valores medidos e modelados ser inferior a ± 2 dB(A), consideram-se os resultados apresentados pelo modelo para a elaboração dos mapas de ruído finais como validados.

6. MAPAS DE RUÍDO DA SITUAÇÃO PREVISTA

6.1 FONTES DE RUÍDO

Na elaboração dos mapas de ruído para a situação prevista foram atualizadas as fontes sonoras que influem no ambiente sonoro da área do mapa, com base na informação fornecida pelo cliente.

6.1.1 Ruído Rodoviário – Situação prevista

No quadro que se segue encontram-se listadas todas as estradas incluídas no presente mapa de ruído e respetivas características relevantes do ponto de vista acústico, para a situação prevista.

Quadro 8 – Tráfego Médio Horário de Cálculo por Período de Referência

– Listagem de características das vias rodoviárias para os períodos diurno, entardecer e noturno – situação prevista

ID	DESCRIÇÃO	TMHC (Veículos/Hora)			% pesados			Velocidade (km/h)		Camada de desgaste
		diurno	entardecer	noturno	diurno	entardecer	noturno	Ligeiros	Pesados	
1	Rua do SCMarítimo	90	48	15	3	3	3	50	40	BBR
2	Avenida_Casa Almeida Garrett	77	42	13	3	3	3	50	40	BBR
3	EN1-2_BJesus_StaCruz	51	24	9	3	3	3	50	40	BBR
4	EN1-2_Graciosa sul	118	58	20	3	3	3	50	40	BBR
5	EN1-2_Lagoa	127	61	22	3	3	3	50	40	BBR
6	EN1-2_Lagoa	171	61	22	3	3	3	50	40	BBR
7	EN1-2_Luz_Vitoria	42	21	8	3	3	3	50	40	BBR
8	EN1-2_Praia_Luz	64	32	12	3	3	3	50	40	BBR
9	EN1-2_StaCruz_Praia	106	54	21	3	3	3	50	40	BBR
10	EN1-2_Vitoria_BJesus	54	28	11	3	3	3	50	40	BBR
11	EN2_Praia_Luz	64	32	12	3	3	3	50	40	BBR
12	EN2_Praia_Luz	88	45	18	3	3	3	50	40	BBR
13	EN3_Guadalupe	143	74	28	3	3	3	40	30	BBR
14	EN4_StaCruz_URBANO	133	73	21	3	3	3	50	40	BBR
15	EN4_StaCruz_Vitoria	84	43	15	3	3	3	50	40	BBR
16	EN5_5_StaCruz_BJesus	56	30	10	3	3	3	50	40	BBR
17	N3_Guadalupe_Urbano	143	74	28	3	3	3	50	40	BBR
18	Rua_Moinhos Vento	70	37	13	3	3	3	50	40	BBR
P1	Acesso ZI SCGraciosa	25	10	4	10	0	0	50	40	BBR
P2	Acesso Baía da Barra	8	4	2	3	3	3	50	40	BBR
P3	ZI SCGraciosa	10	5	2	10	0	0	50	40	BBR

À imagem do realizado para a situação existente, na falta de informação mais detalhada os dados de tráfego foram distribuídos linearmente pelas classes de tráfego a considerar no método de cálculo CNOSSOS.

6.1.2 Ruído industrial – Situação prevista

As zonas industriais para a situação prevista são análogas à situação existente em termos da potência sonora por unidade de área. Foram incluídas as zonas de ampliação das zonas industriais de Santa Cruz da Graciosa e da Praia.

Quadro 9 – Tipologia de fontes industriais consideradas como fontes em área e respetiva potência sonora e período de funcionamento aplicados, situação prevista

Indústria	Potência Sonora [dB(A)]	Período de laboração (min.)		
		Dia	Entardecer	Noite
Zona industrial da Praia	55.0	480	0	0
Zona industrial de Santa Cruz da Graciosa	55.0	480	0	0

7. RESULTADOS E CONCLUSÕES

O mapa de ruído do Município de Santa Cruz da Graciosa permite constatar que os níveis sonoros existentes e previstos no município são reduzidos não se perspetivando, de um modo global, problemas para a verificação do valor-limite de exposição, em função do zonamento acústico a atribuir pelo município. Esta conclusão é válida para ambos os cenários; situação existente e situação prevista.

O Mapa de Ruído permite a posterior identificação de situações prioritárias a integrar em planos de redução de Ruído, caso tal se justifique. Esta identificação resultará da análise de conformidade com o Regulamento Geral do Ruído, confrontando o Zonamento (cartas de classificação de zonas) com os Mapas de Ruído apresentados.

A observação do Mapa de Ruído do município de Santa Cruz da Graciosa permite desde já concluir que o tráfego rodoviário constitui a fonte de Ruído Particular mais relevante a nível concelhio em termos de população exposta, apesar de não ser relevante em termos de emissões sonoras efetivas.

No que respeita às indústrias, de salientar o baixo nível de coexistência entre habitações e fontes industriais que influenciam o ambiente sonoro na sua envolvente a distâncias relativamente curtas. Os níveis sonoros registados junto às ocupações sensíveis localizadas na envolvente das indústrias permitiram concluir que estas não influem no nível sonoro médio em termos da verificação do valor-limite de exposição reportado ao período de um ano.

O Parque Eólico da Serra Branca, na ilha Graciosa, Açores, está atualmente em pleno funcionamento. Este parque integra o projeto Gracióllica, um sistema híbrido de produção de energia que combina um parque eólico de 4,5 MW (composto por cinco aerogeradores de 900 kW cada), uma central fotovoltaica de 1 MW e uma central de baterias de 7,5 MVA/2,6 MWh. Na imediata envolvente ao Parque Eólico da Serra Branca não há recetores sensíveis identificados, pelo que o mesmo não apresenta impactes para recetores sensíveis.

De recordar que serão situações de incumprimento legal as zonas em que sendo classificadas pela autarquia como sendo do tipo Zona Mista, ultrapassem o limite de 65 dB(A) para o indicador L_{den} ou o limite de 55 dB(A) para o indicador L_n , e também as zonas em que, tendo sido classificadas pela autarquia como sendo do tipo Zona Sensível, ultrapassem o limite de 55 dB(A) para o indicador L_{den} ou o limite de 45 dB(A) para o indicador L_n .

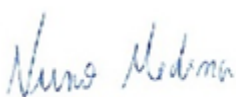
Os recetores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, serão equiparados em função dos usos existentes e previstos na sua proximidade, a Zonas Sensíveis ou Mistas, não podendo ultrapassar os correspondentes valores limite para os indicadores L_{den} e L_n .

Os mapas de ruído têm como função a verificação do Valor-Limite de Exposição. Não permitem, nem se destinam à avaliação do Critério de Incomodidade (Artigo 23.º Parâmetros para a aplicação do critério de incomodidade – Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A), o instrumento legal para enquadrar situações de reclamações associadas a atividades ruidosas permanentes (indústrias, comércio, etc.), sendo nestes caso necessário efetuar avaliações específicas, mediante medições “in situ” e/ou mapas de ruído de pormenor à escala e com rigor apropriados.

O resultado dos cálculos, isto é, os mapas de ruído, podem ser visualizados no Anexo I, para os dois indicadores em análise, Diurno-Entardecer-Noturno (L_{den}) e Noturno (L_n).

09-05-2025

Elaborado:



(Nuno Medina)
(Técnico de Laboratório)

Verificado e Aprovado por:



(João Pedro Silva)
(Director da Qualidade)

BIBLIOGRAFIA

- Decreto legislativo regional n.º 23/2010/A que aprova o Regulamento Geral de Ruído e de Controlo da Poluição Sonora [RGRCPs]
- “Diretrizes para elaboração de mapas de ruído - métodos CNOSSOS-EU” - Agência Portuguesa do Ambiente [APA], agosto 2022.
- “Ruído Ambiente em Portugal” - Direcção Geral do Ambiente (DGA);
- “Projecto-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 Directores 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 2019, 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).



CÂMARA MUNICIPAL

santa
cruz da
graciosa

realizado por:



Quaternaire
Portugal

&



ANEXOS



CÂMARA MUNICIPAL

santa
cruz da
graciosa

realizado por:



Quaternaire
Portugal

&

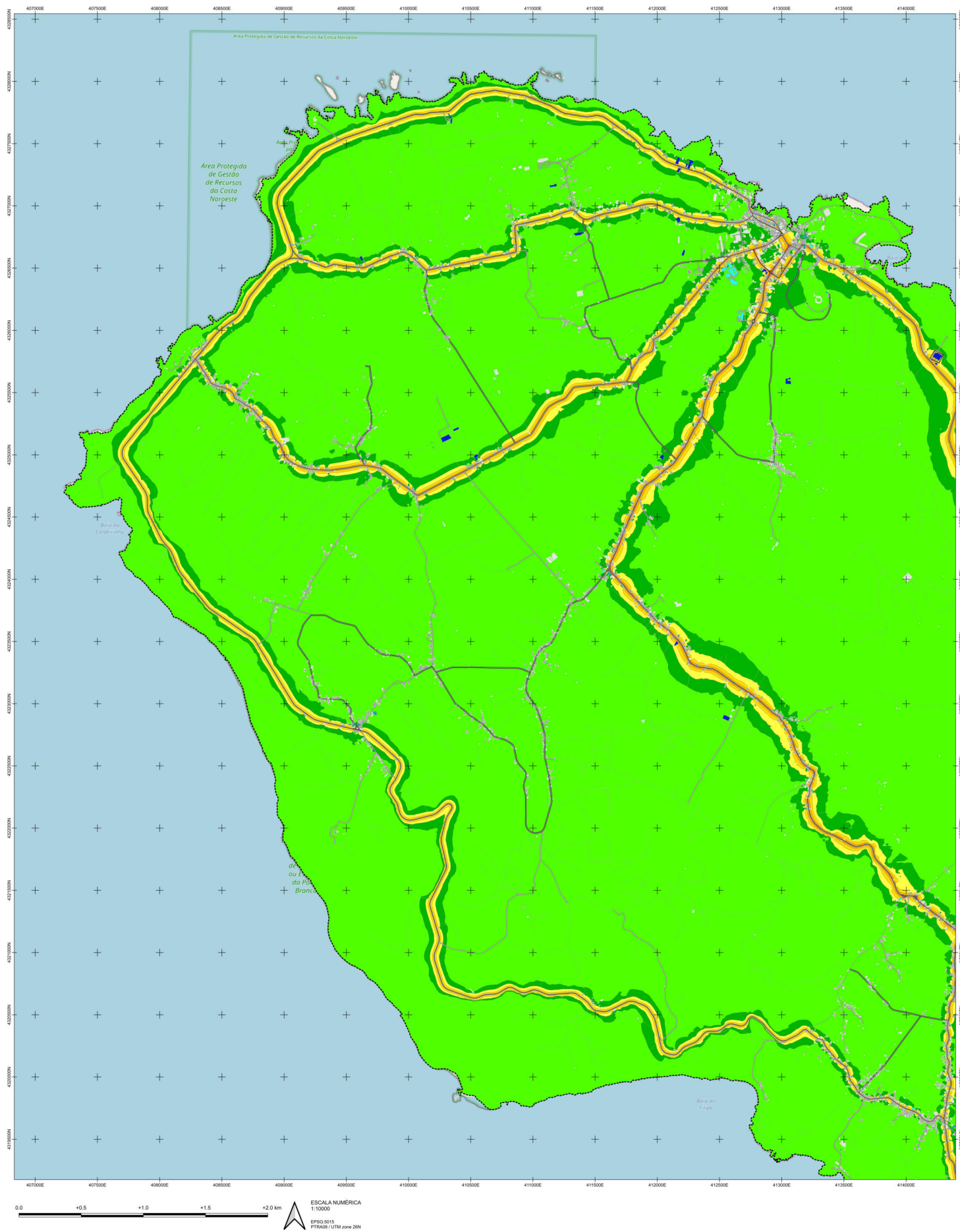


ANEXO I

**MAPAS DE RUÍDO GLOBAL
- SITUAÇÃO ATUAL -**

- SITUAÇÃO PREVISTA -

INDICADORES L_{DEN} E L_N



Relação de cores para as classes de níveis sonoros

- Classe do Indicador (dB (A)) = ≥ 75
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 70 < 75$
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 65 < 70$
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 60 < 65$
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 55 < 60$
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 50 < 55$
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 45 < 50$
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 40 < 45$
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 35 < 40$
- Lden Isofona 63 dB(A)

Edificado

- Edificado Uso Sensível
- Edificado Uso Escolar/Saúde
- Edificado Uso Culto
- Edificado Uso Não Sensível
- Edificado Uso Industrial

Limites

- Limite Concelho
- Limite Ilha
- Ponto de Monitorização

Fontes Industriais

- Fontes Área Modeladas

Rede Viária

- Rede Viária Modelada

Rede Viária Município

Classificação

- Municipal
- Regional
- Avenida
- Estrada
- Caminho

CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA

Cartografia vetorial à escala 1:10.000 do concelho de Santa Cruz da Graciosa;

Entidade proprietária da cartografia: Município de Santa Cruz da Graciosa;

Entidade produtora da cartografia: Socarto, Sociedade de Levantamentos Topo-Cartográficos, Lda.;

Entidade responsável: Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos (DROTRH);

Data de homologação: 03-07-2023;

Sistema de referência: PT-RAD/ITRF93 - UTM 28N;

Exatidão posicional planimétrica: melhor ou igual a 1,5m;

Exatidão altimétrica: melhor ou igual a 1,7m;

Exatidão temática: melhor ou igual a 95% na completude e classificação.

NORMAS E MÉTODOS DE CÁLCULO USADOS

Tráfego Rodoviário - CNOS80S-EU

Fontes Industriais - ISO 9613

PARÂMETROS DE CÁLCULO

Matriz de Cálculo - 10x10 metros

Altura Máxima de Cálculo - 4 metros

Distância de Referência - 1 m

Comprimento Máximo Raio Sonoro - 2000 metros

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

-Período Diurno: 50% favorável à propagação de ruído

-Período Entardecer: 75% favorável à propagação de ruído

-Período Noturno: 100% favorável à propagação de ruído

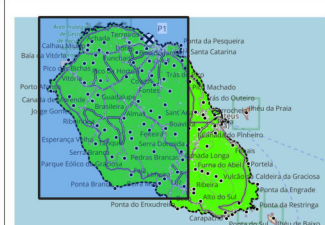
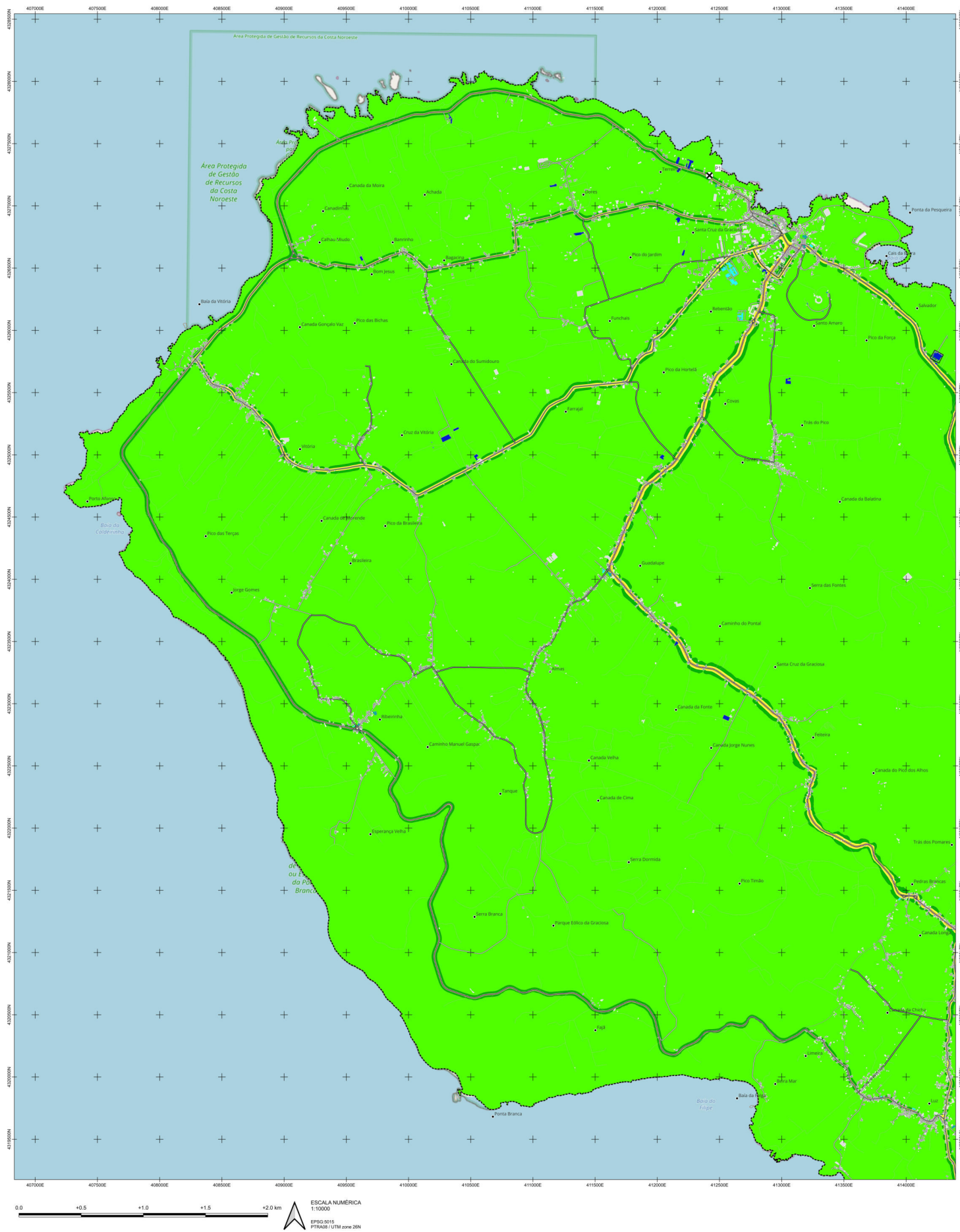
SOFTWARE PREVISÃO ACÚSTICA

Cadna A

MAPA MUNICIPAL DE RUÍDO

Município Santa Cruz da Graciosa

TIPO DE MAPA	Lden		
Mapa Ruído Situação Existente Indicador Lden			
ANO A QUE SE REPORTAM OS RESULTADOS:			
2025			
FONTES DE RUÍDO MODELADAS			
Tráfego Rodoviário e Fontes Industriais			
DATA DE ENTREGA	ANEXO	DESENHO	FOLHA
março 2025	1	1	1 de 2
CONSULTORES		CLIENTE	



Relação de cores para as classes de níveis sonoros

Classe do Indicador (dB (A)) = ≥ 70
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 65 < 70$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 60 < 65$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 55 < 60$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 50 < 55$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 45 < 50$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 40 < 45$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 35 < 40$
Isófona 53 dB(A)

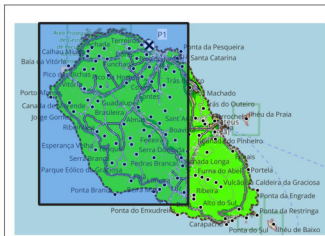
Edificado	Limites
Edificado Uso Sensível	Limite Iba
Edificado Uso Escolar/Saúde	Limite Concelho
Edificado Uso Culto	Ponto de Monitorização
Edificado Uso Não Sensível	
Edificado Uso Industrial	

Rede Viária	Fontes Industriais
Rede Viária Modelada	Fontes Área Modeladas

CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA

Cartografia vetorial à escala 1:10.000 do concelho de Santa Cruz da Graciosa;
Entidade proprietária da cartografia: Município de Santa Cruz da Graciosa;
Entidade produtora da cartografia: Socarto, Sociedade de Levantamentos Topo-Cartográficos, Lda;
Entidade responsável: Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos (DROTH);
Data de homologação: 03-07-2023;
Sistema de referência: PTAD8/ITRF93 - UTM 28N;
Exatidão posicional planimétrica: melhor ou igual a 1,5m;
Exatidão temática: melhor ou igual a 95% na completude e classificação;
NORMAS E MÉTODOS DE CÁLCULO USADOS
Tráfego Rodoviário: CNOS80S-EU
Fontes Industriais: ISO 9613
PARÂMETROS DE CÁLCULO
Matriz de Cálculo: 10x10 metros
Altura Matriz de Cálculo: 4 metros
Distância de Referência: 100 metros
Comprimento Máximo Raio Sonoro: 2000 metros
CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS
Período Dia: 50% favorável à propagação de ruído
Período Entardecer: 75% favorável à propagação de ruído
Período Noturno: 100% favorável à propagação de ruído
SOFTWARE PREVISÃO ACÚSTICA
Cadna A®

MAPA MUNICIPAL DE RUÍDO			
Município Santa Cruz da Graciosa			
TIPO DE MAPA		Ln	
Mapa Ruído Situação Existente Indicador Ln			
ANO A QUE SE REPORTAM OS RESULTADOS:			
2025			
FONTES DE RUÍDO MODELADAS			
Tráfego Rodoviário e Fontes Industriais			
DATA DE ENTREGA	ANEXO	DESENHO	FOLHA
março 2025	1	2	1 de 2
CONSULTORES		CLIENTE	
 Quaternaire Portugal		 Sonometria Município de Santa Cruz da Graciosa	



Relação de cores para as classes de níveis sonoros

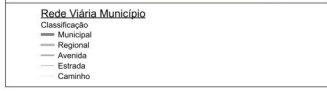
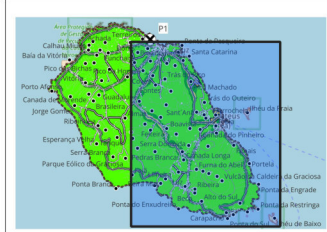
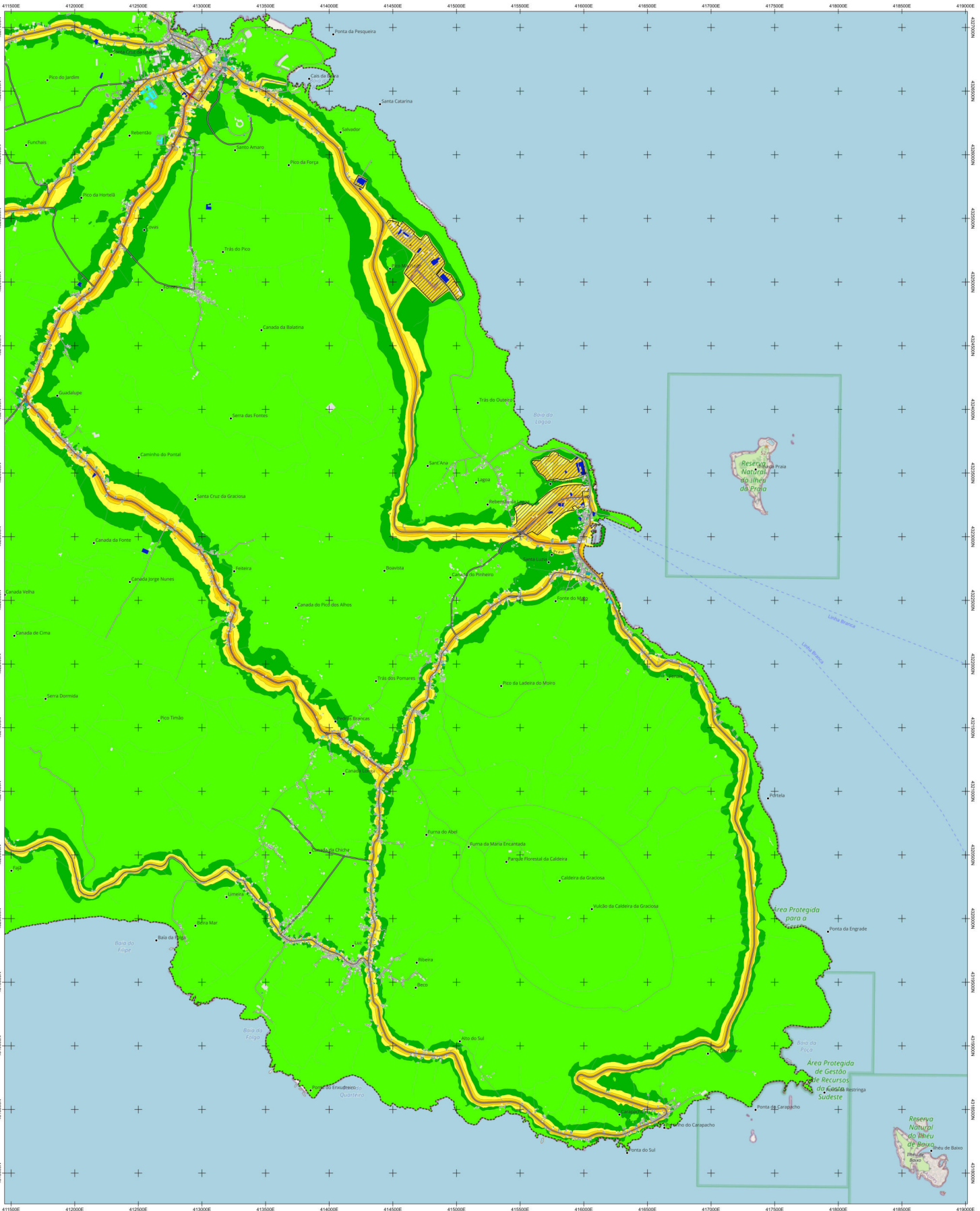
- Classe do Indicador (dB (A)) = ≥ 75
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 70 < 75$
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 65 < 70$
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 60 < 65$
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 55 < 60$
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 50 < 55$
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 45 < 50$
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 40 < 45$
- Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 35 < 40$
- Lden Isofona 63 dB(A)

- Edificado
- Edificado Uso Sensível
- Edificado Uso Escudo/Saúde
- Edificado Uso Culto
- Edificado Uso Não Sensível
- Edificado Uso Industrial
- Limites
- Limite Concelho
- Limite Iha
- Ponto de Monitorização
- Fontes Industriais
- Fontes Área Modeladas

CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA

Cartografia vetorial a escala 1:10.000 do concelho de Santa Cruz da Graciosa;
Entidade proprietária da cartografia: Município de Santa Cruz da Graciosa;
Entidade produtora da cartografia: Socarto, Sociedade de Levantamentos Topo-Cartográficos, Lda;
Entidade responsável: Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos (DROTH);
Data de homologação: 03-07-2023;
Sistema de referência: PT-RAD/ITRF93 - UTM 28N;
Exatidão posicional planimétrica: melhor ou igual a 1,5m;
Exatidão temática: melhor ou igual a 95% na completude e classificação;
NORMAS E MÉTODOS DE CÁLCULO USADOS
Tráfego Rodoviário: CNOSSOS-EU
Fontes Industriais: ISO 9613
PARÂMETROS DE CÁLCULO
Matriz de Cálculo: 10x10 metros
Altura Matriz de Cálculo: 4 metros
Distância de Referência: 100 metros
Comprimento Máximo Raio Sonoro: 2000 metros
CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS
Período Diurno: 50% favorável à propagação de ruído
Período Entardecer: 75% favorável à propagação de ruído
Período Noturno: 100% favorável à propagação de ruído
SOFTWARE PREVISÃO ACÚSTICA
Cadna A

MAPA MUNICIPAL DE RUÍDO			
Município Santa Cruz da Graciosa			
TIPO DE MAPA			Lden
Mapa Ruido Situação Prevista Indicador Lden			
ANO A QUE SE REPORTAM OS RESULTADOS:			
2035			
FONTES DE RUÍDO MODELADAS			
Tráfego Rodoviário e Fontes Industriais			
DATA DE ENTREGA	ANEXO	DESENHO	FOLHA
março 2025	2	3	1 de 2
CONSULTORES		CLIENTE	
 Quaternaire Portugal		 SONOMETRIA  santa cruz da graciosa	



Relação de cores para as classes de níveis sonoros

Classe do Indicador (dB (A)) = ≥ 75
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 70 < 75$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 65 < 70$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 60 < 65$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 55 < 60$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 50 < 55$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 45 < 50$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 40 < 45$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 35 < 40$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 30 < 35$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 25 < 30$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 20 < 25$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 15 < 20$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 10 < 15$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 5 < 10$
Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 0 < 5$

Edificado

Edificado Uso Sensível
Edificado Uso Escalar/Saúde
Edificado Uso Culto
Edificado Uso Não Sensível
Edificado Uso Industrial

Limites

Limite Concelho
Limite Iha

Pontos de Monitorização

Ponto de Monitorização

Fontes Industriais

Fontes Áreas Modeladas

CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA

Cartografia vetorial à escala 1:10.000 do concelho de Santa Cruz da Graciosa;

Entidade proprietária da cartografia: Município de Santa Cruz da Graciosa;

Entidade produtora da cartografia: Socarto, Sociedade de Levantamentos Topo-Cartográficos, Lda;

Entidade responsável: Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos (DROTH);

Data de homologação: 03-07-2023;

Sistema de referência: PTRA08/UTM - UTM 28N;

Exatidão posicional planimétrica: melhor ou igual a 1,5m;

Exatidão posicional altimétrica: melhor ou igual a 1,7m;

Exatidão temática: melhor ou igual a 95% na completude e classificação;

NORMAS E MÉTODOS DE CÁLCULO USADOS

Traçado Rodoviário - CNOSSOS-EU

Fontes Industriais - ISO 9815

PARÂMETROS DE CÁLCULO

Matriz de Cálculo - 10x10 metros

Altura Máxima de Cálculo - 4 metros

Distância Máxima de Cálculo - 100 metros

Comprimento Máximo Razo Sonoro - 2000 metros

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

-Período Dia: 50% favorável à propagação de ruído

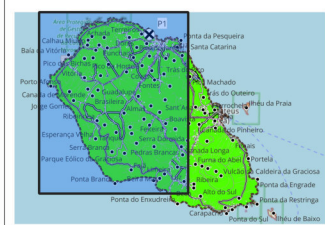
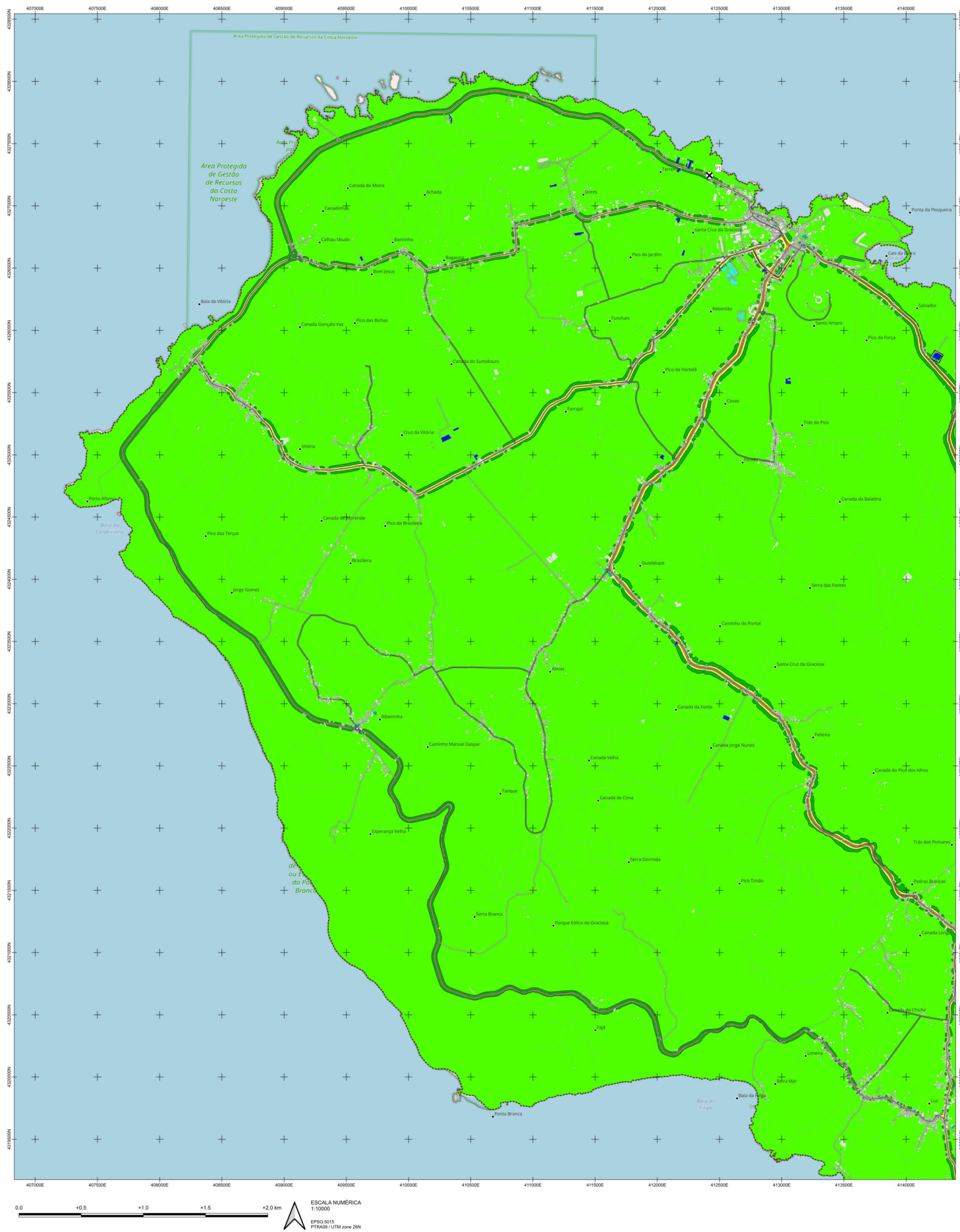
-Período Entardecer: 75% favorável à propagação de ruído

-Período Noite: 100% favorável à propagação de ruído

SOFTWARE PREVISÃO ACÚSTICA

Cadna A

MAPA MUNICIPAL DE RUÍDO			
Município Santa Cruz da Graciosa			
TIPO DE MAPA Mapa Ruido Situação Prevista Indicador Lden			Lden
ANO A QUE SE REPORTAM OS RESULTADOS: 2035			
FONTES DE RUÍDO MODELADAS Tráfego Rodoviário e Fontes Industriais			
DATA DE ENTREGA março 2025	ANEXO 2	DESENHO 3	FOLHA 2 de 2
CONSULTORES  Quaternaire Portugal		CLIENTE  Santa Cruz da Graciosa	



Relação de cores para as classes de níveis sonoros	
■	Classe do Indicador (dB (A)) = ≥ 70
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 65 < 70$
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 60 < 65$
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 55 < 60$
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 50 < 55$
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 45 < 50$
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 40 < 45$
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 35 < 40$
■	Ln Isofona 53 dB(A)
Edificado	
■	Edificado Uso Sensível
■	Edificado Uso Escudo/Saúde
■	Edificado Uso Culto
■	Edificado Uso Não Sensível
■	Edificado Uso Industrial
Limites	
---	Limite Concelho
---	Limite fha
✕	Ponto de Monitorização
Rede Viária	
---	Rede Viária Modelada
---	Rede Viária Prevista Modelada
Fontes Industriais	
■	Fontes Área Modeladas

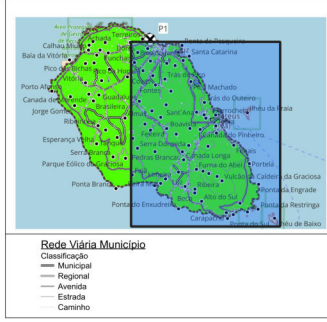
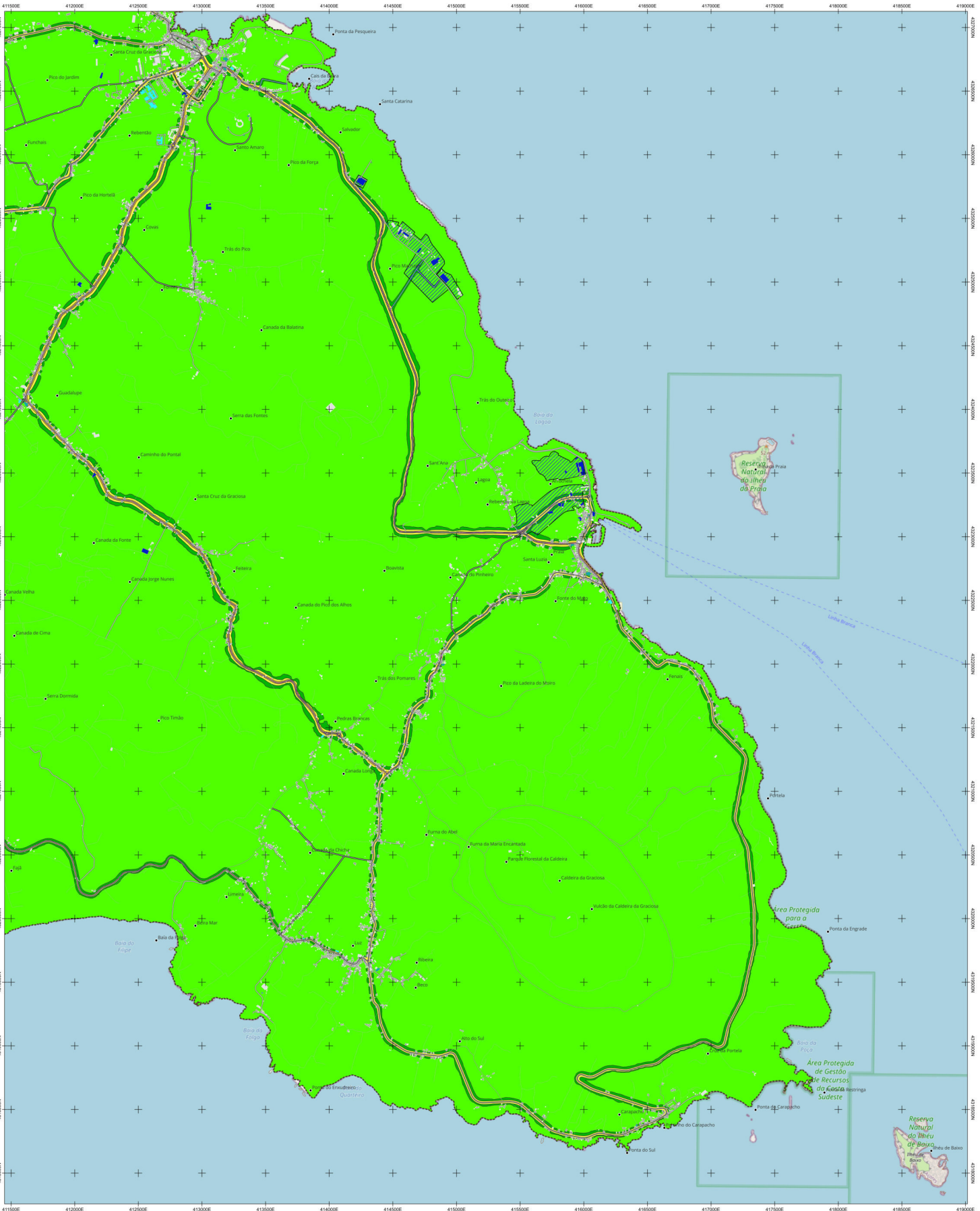
CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA
Cartografia vetorial à escala 1:10.000 do concelho de Santa Cruz da Graciosa;
Entidade proprietária da cartografia: Município de Santa Cruz da Graciosa;
Entidade produtora da cartografia: Socarto, Sociedade de Levantamentos Tipo-Cartográficos, Lda;
Entidade responsável: Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos (DROTH);
Data de homologação: 03-07-2023;
Sistema de referência: PTAD8/UTM93 - UTM 28N;
Exatidão posicional planimétrica: melhor ou igual a 1,5m;
Exatidão altimétrica: melhor ou igual a 1,7m;
Exatidão temática: melhor ou igual a 95% na completude e classificação.

NORMAS E MÉTODOS DE CÁLCULO USADOS
Tráfego Rodoviário: CNOSBOS-EU
Fontes Industriais: ISO 9613

PARÂMETROS DE CÁLCULO
Matriz de Cálculo: 10x10 metros
Altura Matriz de Cálculo: 4 metros
Distância de Referência: 100 metros
Comprimento Máximo Raio Sonoro: 2000 metros
CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS
-Período Dia: 50% favorável à propagação de ruído
-Período Entardecer: 75% favorável à propagação de ruído
-Período Noturno: 100% favorável à propagação de ruído

SOFTWARE PREVISÃO ACÚSTICA
Cadna A®

MAPA MUNICIPAL DE RUÍDO			
Município Santa Cruz da Graciosa			
TIPO DE MAPA			Ln
Mapa Ruido Situação Prevista Indicador Ln			
ANO A QUE SE REPORTAM OS RESULTADOS:			
2035			
FONTES DE RUÍDO MODELADAS			
Tráfego Rodoviário e Fontes Industriais			
DATA DE ENTREGA	ANEXO	DESENHO	FOLHA
março 2025	2	4	1 de 2
CONSULTORES		CLIENTE	
			



Relação de cores para as classes de níveis sonoros	
■	Classe do Indicador (dB (A)) = ≥ 70
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 65 < 70$
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 60 < 65$
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 55 < 60$
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 50 < 55$
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 45 < 50$
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 40 < 45$
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 40 < 45$
■	Classe do Indicador (dB (A)) = $\geq 40 < 45$
—	Ln Isofona 53 dB(A)

Edificado	Limites
■ Edificado Uso Sensível	--- Limite Concelho
■ Edificado Uso Escalar/Saúde	--- Limite Iha
■ Edificado Uso Culto	✕ Ponto de Monitorização
■ Edificado Uso Não Sensível	
■ Edificado Uso Industrial	

Rede Viária	Fontes Industriais
--- Rede Viária Modelada	■ Fontes Áreas Modeladas
--- Rede Viária Prevista Modelada	

CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA
Cartografia vetorial à escala 1:10.000 do concelho de Santa Cruz da Graciosa;
Entidade proprietária da cartografia: Município de Santa Cruz da Graciosa;
Entidade produtora da cartografia: Socarto, Sociedade de Levantamentos Topo-Cartográficos, Lda;
Entidade responsável: Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos (DROTH);
Data de homologação: 03-07-2023;
Sistema de referência: PTRA08/ITRF93 - UTM 28N;
Exatidão posicional planimétrica: melhor ou igual a 1,5m;
Exatidão posicional altimétrica: melhor ou igual a 1,7m;
Exatidão temática: melhor ou igual a 95% na completude e classificação.

NORMAS E MÉTODOS DE CÁLCULO USADOS
Tráfego Rodoviário - CNOS/OS-EU
Fontes Industriais - ISO 9613

PARÂMETROS DE CÁLCULO
Matriz de Cálculo - 10x10 metros
Altura Máxima de Cálculo - 4 metros
Distância de Referência - 1º Ordem
Comprimento Máximo Raio Sonoro - 2000 metros
CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS
- Período Dia: 50% favorável à propagação de ruído
- Período Entardecer: 75% favorável à propagação de ruído
- Período Noturno: 100% favorável à propagação de ruído

SOFTWARE PREVISÃO ACÚSTICA
Cadna A®

MAPA MUNICIPAL DE RUÍDO			
Município Santa Cruz da Graciosa			
TIPO DE MAPA Mapa Ruido Situação Prevista Indicador Ln			Ln
ANO A QUE SE REPORTAM OS RESULTADOS: 2035			
FONTES DE RUÍDO MODELADAS Tráfego Rodoviário e Fontes Industriais			
DATA DE ENTREGA março 2025	ANEXO 2	DESENHO 4	FOLHA 2 de 2
CONSULTORES  Quaternaire Portugal		CLIENTE  Santa Cruz da Graciosa	

ANEXO II

TERMO DE RESPONSABILIDADE

João Pedro Fouto Martins da Silva, Engenheiro Mecânico, portador do Bilhete de identidade n.º 10324669, emitido em 29/02/2008, arquivo de Lisboa, residente na Rua João de Araújo Correia, nº 6 – 4ºA, 2730-246 Barcarena, inscrito na Ordem dos Engenheiros, como Membro Efectivo com o n.º 60100, declara para o disposto no n.º 1 do Artigo 10º do Decreto-Lei n.º 555/99 de 16 de Dezembro, na sua atual redação, que a Avaliação Acústica do qual é autor, relativo ao Mapa de Ruído da situação atual, no âmbito da Revisão do Plano Diretor Municipal de Santa Cruz da Graciosa, observa as disposições regulamentares aplicáveis, constantes do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A de 30 de junho de 2010, aprova a legislação de ruído em vigor na Região Autónoma dos Açores.

Sintra, 9 maio de 2025

O Técnico Responsável





CÂMARA MUNICIPAL

santa
cruz da
graciosa

realizado por:



Quatenaire
Portugal

&



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO SUL

DECLARAÇÃO

O Conselho Diretivo da Região Sul da Ordem dos Engenheiros declara que o Engenheiro João Pedro Fouto Martins da Silva está como Membro Efetivo, nesta associação pública profissional, sendo portador da Cédula Profissional n.º 60100, titular do curso de Engenharia Mecânica pelo(a) Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa em 11-12-1998, agrupado na(s) Especialidade(s) de Mecânica desde 04-03-2008, com o título de qualificação de Engenheiro Nível 2 , está na efetividade dos seus direitos como Engenheiro.

Validade

Nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, a que se refere o n.º 3 do artigo 10.º, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 66/2019, de 21 de maio; nos termos previstos no Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro; e nos termos do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de maio, a que se refere o n.º 2 do artigo 3.º, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 96/2008, de 9 de junho, o membro está habilitado a elaborar e subscrever projetos de condicionamento acústico de edifícios, excluindo-se os edifícios enquadrados nas Categorias III e IV. A presente declaração destina-se a ser exibida perante as entidades competentes, apenas para efeitos da prática do(s) ato(s) de engenharia nela descritos e é válida pelo prazo de 1 ano.

Assinatura

Lisboa, 4 de abril de 2024.

António Carias de Sousa
Presidente do Conselho Diretivo

Elementos de validação
Código: WW8YJMT
Ref.º: PA_C20005_18
Declaração n.º: RS91457/2024

Avenida António Augusto de Aguiar, N.º
3-D
213132600

www.ordemengenheiros.pt

Assinado por: **JOÃO PEDRO FOUTO MARTINS DA SILVA**
Num. de Identificação: 10324669
Data: 2024.07.01 11:24:08+01'00'



Para efeitos de validação desta declaração, aceder sigoe.ordemdosengenheiros.pt e introduzir na pesquisa o código de validação acima mencionado, verificando que o documento obtido corresponde a esta declaração.



CÂMARA MUNICIPAL

santa
cruz da
graciosa

realizado por:



&



Data
1 de julho de 2024

Contribuinte n.º
210875011

Apólice n.º
8410226152

Linha Exclusiva
21 794 30 20 / 22 608 11 20
dias úteis,
das 8h30 às 19h00 (custo de
chamada para a rede fixa
nacional)

engenheiros@ageas.pt
www.ageas.pt/engenheiros

Declaração de Seguro de Responsabilidade Civil Profissional Membros da Ordem dos Engenheiros

A Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A. declara, para os devidos efeitos, que foi realizado o contrato de seguro para os membros da Ordem dos Engenheiros, com as seguintes características:

- Ramo: Responsabilidade Civil Profissional
- Tomador de Seguro: Ordem dos Engenheiros
- N.º Apólice: 8410226152
- Início: 01 de julho de 2023
- Termo: 30 de junho de 2025
- Pessoa Segura: João Pedro Fouto Martins da Silva
- N.º de Cédula Profissional: 60100
- Âmbito da Cobertura: conforme Condições Particulares e Especiais anexas.
- Capital: 75.000 € por membro, sinistro e anuidade

Informa-se que o seguro identificado regula-se pela Lei do Contrato de Seguro e, segundo o artigo 59.º, a garantia de cobertura de riscos é válida após o recebimento do valor total a pagar pela mesma.

Prevalecerão sempre os termos e condições da apólice 8410226152.

Pela Ageas Portugal,

Luis Neves
Produção

Marisa Castro
Operações

Elementos de validação (Ordem dos Engenheiros)

Código: YE54O2NR | Ref.º: GM0004B | Declaração n.º: RS95268/2024

Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A. Sede: Praça Príncipe Perfeito 2, 1990-276 Lisboa. Matrícula / Pessoa Coletiva N.º 503 454 109. CRC Porto. Capital Social 7.500.000 Euros. Registo ASF 1129, www.asf.com.pt



CÂMARA MUNICIPAL

santa
cruz da
graciosa

realizado por:



PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE
Rua António Gilão, 2-4º 2829-513 CAPARICA Portugal
Tel +351.218 732 400
acredita@ipac.pt • www.ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação L0535-1

Accreditation Technical Annex

A entidade a seguir indicada está acreditada como Laboratório de Ensaios, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2018

The body indicated below is accredited as a Testing Laboratory according to ISO/IEC 17025

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

Endereço Rua da Mina 21 - Loja

Address Barrunchal
2710-157 Sintra

Contacto João Pedro Silva

Contact

Telefone 214264806

Fax

E-mail joao.pedro.silva@sonometria.pt

Internet http://www.sonometria.pt

Resumo do Âmbito Acreditado

Accreditation Scope Summary

Acústica e Vibrações

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.

Este Anexo Técnico é válido desde 2024-04-18 e substitui o(s) anteriormente emitido(s) com o mesmo código.
Este Anexo Técnico pode ser sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação, pelo que a sua atualização e validade devem ser confirmadas no Diretório de Entidades Acreditadas do IPAC, disponível em www.ipac.pt ou clicando na ligação abaixo:
<http://www.ipac.pt/docsig/?AR32-75FW-4FH7-R53N>

This Technical Annex is valid from the date on the left and replaces those previously issued with the same code. Its validity can be checked in the website hyperlink 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



CÂMARA MUNICIPAL

santa
cruz da
graciosa

realizado por:

Quatenaire
Portugal

&



INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREITAÇÃO



PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Rua António Gálvão, 2-4º 2829-513 CAPARICA Portugal
Tel +351.218 732 400
acredita@ipac.pt • www.ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação L0535-1

Accreditation Technical Annex

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

Nº 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, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m³ <i>Método global com ruído de tráfego rodoviário,</i>	NP EN ISO 16283-3:2017 NP EN ISO 717-1:2021	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, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m³. <i>Método global com altifalante</i>	NP EN ISO 16283-3:2017 NP EN ISO 717-1:2021	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 25m³	NP EN ISO 16283-1:2014 NP EN ISO 16283-1:2014/A1:2019 NP EN ISO 717-1:2021	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 25m³	NP EN ISO 16283-2:2021 NP EN ISO 717-2:2021	1
5	Acústica de edifícios	Medição do tempo de reverberação. <i>Método da resposta impulsiva integrada (método de engenharia)</i>	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 16 março 2023	1
7	Ruído Ambiente	Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2021 NP ISO 1996-2:2021 SPT_08_RAMB_Lden_11	1
8	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade	NP ISO 1996-1:2021 NP ISO 1996-2:2021 Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007 SPT_07_INCO_10	1
9	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro contínuo equivalente	NP ISO 1996-1:2021 NP ISO 1996-2:2021 SPT_09_RAMB_Leq_07	1
FIM END				

Notas:

Notes:

- "SPT-***" indica Procedimento Interno do Laboratório.

Edição n.º 13 • Página 2 de 3