RELATÓRIO TÉCNICO

RT 02/11 – 10/19 – ED01/REV00

ESTUDO ACÚSTICO REALIZADO NO ÂMBITO DO RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO CARAMULO

JULHO DE 2020

MONITAR
engenharia do ambiente

FICHA TÉCNICA DO RELATÓRIO TÉCNICO

AUTOR DO RELATÓRIO	MONITARLAB MONITAR, LDA. RUA DR. NASCIMENTO FERREIRA URBANIZAÇÃO VALRIO, LOTE 6, R/C, LOJAS B/C 3510 – 431 VISEU
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	GENERG AVENIDA COLUMBANO BORDALO PINHEIRO N.º75, FRAÇÃO 5.06 1070-061 LISBOA
TÍTULO DO RELATÓRIO	ESTUDO ACÚSTICO REALIZADO NO ÂMBITO DO RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO CARAMULO
N.º DO RELATÓRIO	02/11 – 10/19
EDIÇÃO/REVISÃO	ED01/REV00
NATUREZA DAS REVISÕES	-
RELATÓRIOS ANTERIORES	-
ÂMBITO DO RELATÓRIO	RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO CARAMULO
N.º DA PROPOSTA	02/11 – 10/19
COORDENADOR	
DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO	AGOSTO DE 2020

ÍNDICE

1 ÂMBITO 4

2 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO 5

2.1 Definições 5
2.2 Planeamento Municipal 7
2.3 Valores limite de exposição 7

3 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL 9

3.1 Fontes emissoras de Ruído 9
3.2 Recetores sensíveis 11
3.3 Avaliação acústica – Medição de ruído ambiente 12

4 METODOLOGIA DE PREVISÃO DOS NÍVEIS SONOROS 15

4.1 Metodologia 15
4.2 Indicadores de ruído 15
4.3 Métodos de cálculo 16
4.4 Informação cartográfica de base 16
4.5 Características dos aerogeradores 16
4.6 Opções de cálculo 17

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS 18

6 ANÁLISE E CONCLUSÃO DOS RESULTADOS 20

7 BIBLIOGRAFIA 21

8 ANEXOS 22

8.1 Anexo I: Localização das fontes de ruído na envolvente do projeto I
8.2 Anexo II: Localização dos recetores sensíveis na envolvente do projeto II
8.3 Anexo III: Relatório de Ensaio III
8.4 Anexo IV: Mapa de ruído do projeto de sobreequipamento do "Parque Eólico do Caramulo" IV

1 Âmbito

O presente documento constitui a memória descritiva da modelação dos níveis sonoros do projeto de sobreequipamento do Parque Eólico do Caramulo. O objetivo deste estudo é constituir uma ferramenta de apoio a tomadas de decisão, designadamente de forma a permitir a melhor opção para garantir o cumprimento da legislação de ruído ambiente e assegurar o bem-estar das populações na envolvente do projeto. O sobreequipamento do Parque Eólico do Caramulo será constituído por 5 aerogeradores que irá constituir uma fonte de ruído que terá impactes cumulativos com o parque eólico já existente. Na Figura 1 é apresentada a localização dos aerogeradores a instalar e dos aerogeradores existentes no parque eólico.

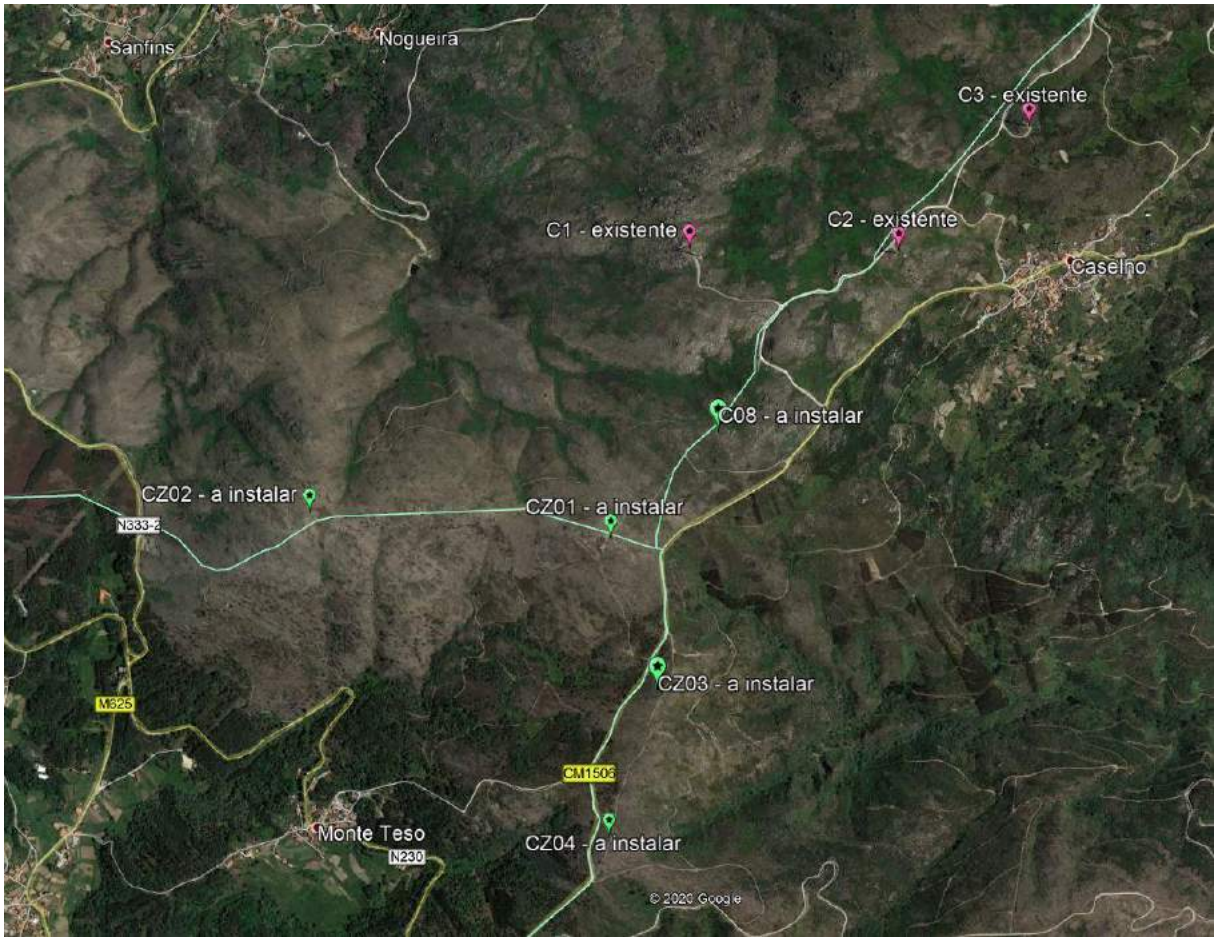


Figura 1 – Localização dos aerogeradores a instalar e dos aerogeradores existentes no Parque Eólico do Caramulo.

2 Enquadramento Legislativo

Atualmente o quadro legal relativo ao ruído ambiente é suportado no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, que aprova o Regulamento Geral do Ruído (RGR) em vigor e no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente.

2.1 Definições

Salientam-se as principais definições constantes do RGR, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro e consideradas relevantes na elaboração de Mapas de Ruído.

No Capítulo I, Artigo 3º, alínea i), j), l), m), n) e o) são definidos os indicadores de ruído e Mapa de Ruído:

i) «Indicador de ruído» o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano;

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

$$L_{den} = 10 \times log \frac{1}{24}(13{\times}10^{\frac{L_d}{10}} + 3{\times}10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8{\times}10^{\frac{L_n+10}{10}})$$

l) «Indicador de ruído diurno (L_d) ou (L_{day})» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2011, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

m) «Indicador de ruído do entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$)» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2011, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

n) «Indicador de ruído noturno (L_n) ou (L_{night})» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2011, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano;

o) «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 corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A);

No Capítulo I, Artigo 3º, alínea p) e q) são definidos os períodos de referência e recetor sensível:

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

i) Período diurno - das 7 às 20 horas;

ii) Período do entardecer - das 20 às 23 horas;

iii) Período noturno - das 23 às 7 horas;"

q) «Receptor sensível» o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

No Capítulo I, Artigo 3º, alíneas s), t) e u) são definidos ruído ambiente, particular e residual:

s) «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;

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

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

No Capítulo I, Artigo 3º, alíneas v) e x) são definidas áreas em função do uso do solo:

v) «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;

x) «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.

2.2 Planeamento Municipal

Salientam-se os principais aspetos constantes do RGR, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro e associados às responsabilidades das câmaras municipais no que concerne ao planeamento municipal e mais concretamente à elaboração de Mapas de Ruído.

No Capítulo II, Artigo 6º, número 2 é definida a competência da classificação das zonas:

2 – Compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas.

No Capítulo II, Artigo 7º, é definido o enquadramento dos mapas de ruído:

1 - As câmaras municipais elaboram mapas de ruído para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos diretores municipais e dos planos de urbanização.

2 - As câmaras municipais elaboram relatórios sobre recolha de dados acústicos para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos de pormenor, sem prejuízo de poderem elaborar mapas de ruído sempre que tal se justifique.

3 - Excetuam-se do disposto nos números anteriores os planos de urbanização e os planos de pormenor referentes a zonas exclusivamente industriais.

4 - A elaboração dos mapas de ruído tem em conta a informação acústica adequada, nomeadamente a obtida por técnicas de modelação apropriadas ou por recolha de dados acústicos realizada de acordo com técnicas de medição normalizadas.

5 - Os mapas de ruído são elaborados para os indicadores L_{den} e L_n e reportados a uma altura de 4 m, acima do solo.

2.3 Valores limite de exposição

Tal como referido no *Capítulo II, Artigo 6º, número 2* compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, no entanto em função da classificação efetuada devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição.

No Capítulo III, Artigo 11º, número 1, 2 e 3 são definidos os valores limite de exposição:

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

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

b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_{den}, e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador L_n;

2 – Os recetores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados no presente artigo.

3 – Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.º 2 e 3 do artigo 6º, 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 Ln igual ou inferior a 53 dB(A).

O RGR aplica-se às atividades ruidosas permanentes e temporárias e a outras fontes de ruído suscetíveis de causar incomodidade, sendo assim aplicável, no âmbito deste projeto o artigo 13.º relativo a atividades ruidosas permanentes. De acordo com o artigo 13.º a instalação e o exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados estão sujeitos: ao cumprimento dos valores limite de exposição fixados no artigo 11.º e ao cumprimento do critério de incomodidade.

3 Avaliação da situação atual

3.1 Fontes emissoras de Ruído

Na área envolvente ao projeto as principais fontes de ruído estão associadas aos aerogeradores do Parque Eólico do Caramulo, ao tráfego rodoviário a circular no Caminho Municipal n.º 1506 (CM1506), na Estrada Nacional n.º 230 (EN230) e na Estrada Nacional n.º 333-2 (EN333-2), aos aerogeradores dos parques eólicos vizinhos e fontes naturais de ruído. As características do Parque Eólico do Caramulo são apresentadas na Tabela 1.

No Anexo I: Localização das fontes de ruído na envolvente do projeto é apresentada a localização das principais fontes de ruído na envolvente do projeto.

Tabela 1: Características dos aerogeradores instalados no Parque Eólico do Caramulo.

Potência instalada	N.º aerogeradores	Modelo	Potência unitária
6MW	3	ENERCON E-70 e E-82	2,0 MW

As emissões de ruído provenientes do Parque Eólico do Caramulo estão dependentes da velocidade do vento e das condições de propagação sonora. Os ventos predominantes nos anos de 2019, 2018 e 2017 foram na generalidade dos quadrantes de noroeste e de este, com velocidades médias do vento superiores a 5m/s (velocidade e direção do vento ocorridas a 64m de altura), *vide* Tabela 2, Tabela 3, Figura 2, Figura 3 e Figura 4,), sendo que nos anos de 2019, 2018 e 2017 o intervalo de velocidades de vento mais frequente foi de velocidades superiores a 7 m/s ocorrendo em cerca de 42% do ano.

Tabela 2: Velocidade médias do vento por mês e por ano registadas a 64m de altura

Ano	Velocidade média do vento (m/s)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2019	9,2	6,6	6,7	7,6	7,0	5,7	5,0	5,1	6,2	6,4	10,8	8,8
2018	7,7	7,4	10,5	7,4	5,7	5,7	4,6	5,5	4,3	7,8	8,5	6,7
2017	7,2	8,8	7,8	6,9	5,5	5,7	5,8	5,6	5,5	6,1	6,0	9,0

Tabela 3: Frequência das velocidades médias do vento por ano registadas a 64m de altura

FREQUÊNCIA DA VELOCIDADE MÉDIA DO VENTO (%)			
	2019	2018	2017
V≤5	36,8	35,6	38,5
>5 V ≤7	20,6	22,6	22,2
V >7	42,6	41,8	39,3

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	2,5	---
NNE	1,5	---
NE	1,9	---
ENE	9,1	---
E	10,6	---
ESE	5,7	---
SE	4,4	---
SSE	4,5	---
S	3,6	---
SSO	2,0	---
SO	1,9	---
OSO	3,2	---
O	4,9	---
ONO	14,2	---
NO	21,4	---
NNO	7,1	---
Calmas	1,6	

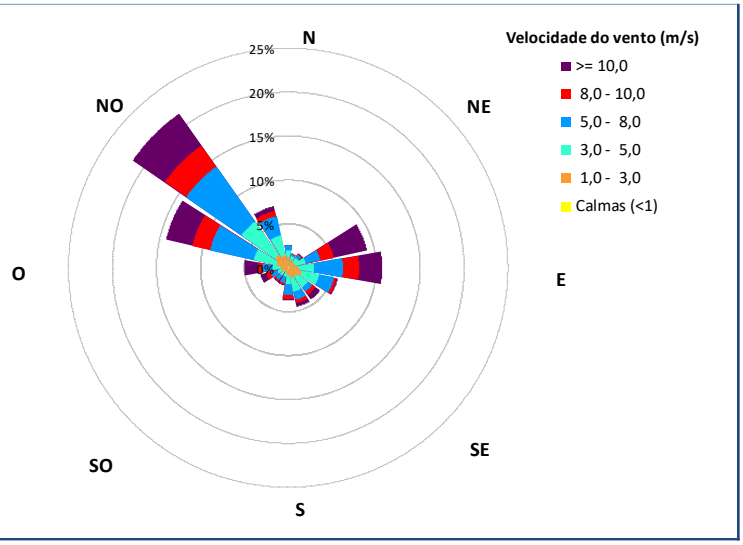


Figura 2: Rosa de ventos globais relativas às observações da velocidade e direção do vento ocorridas, a 64m de altura no Parque Eólico do Caramulo, no ano de 2019.

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	2,1	---
NNE	1,8	---
NE	3,2	---
ENE	8,5	---
E	6,4	---
ESE	3,6	---
SE	3,4	---
SSE	3,9	---
S	3,4	---
SSO	1,9	---
SO	2,9	---
OSO	4,2	---
O	9,1	---
ONO	22,1	---
NO	17,7	---
NNO	5,3	---
Calmas	0,7	

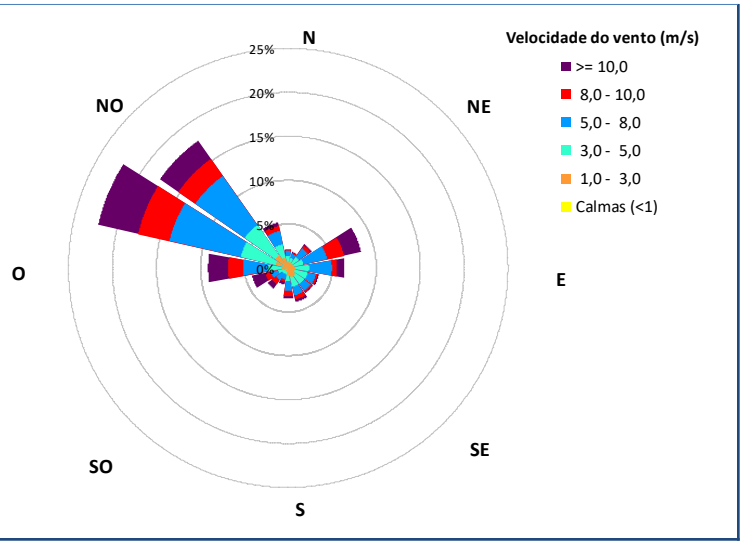


Figura 3: Rosa de ventos globais relativas às observações da velocidade e direção do vento ocorridas, a 64m de altura no Parque Eólico do Caramulo, no ano de 2018.

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	2,1	---
NNE	1,4	---
NE	2,8	---
ENE	8,9	---
E	9,7	---
ESE	4,9	---
SE	6,1	---
SSE	5,6	---
S	3,4	---
SSO	2,4	---
SO	2,4	---
OSO	3,2	---
O	6,9	---
ONO	18,1	---
NO	16,7	---
NNO	4,6	---
Calmas	0,9	

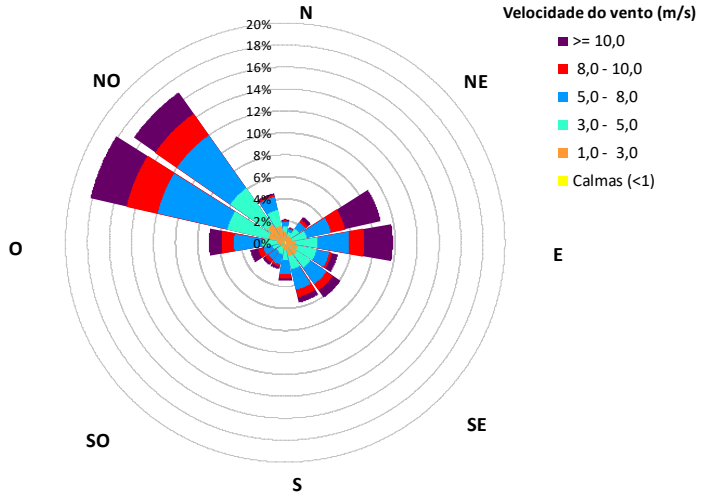


Figura 4: Rosa de ventos globais relativas às observações da velocidade e direção do vento ocorridas, a 64m de altura no Parque Eólico do Caramulo, no ano de 2017.

3.2 Recetores sensíveis

Os recetores sensíveis mais próximos localizados na envolvente do Parque Eólico do Caramulo estão apresentados no Anexo II: Localização dos recetores sensíveis na envolvente do projeto e são os apresentados na tabela seguinte

Tabela 4 – Recetores sensíveis mais próximos do projeto.

Registo fotográfico	Local	Uso
	Localidade de Nogueira, localizada 1700m a noroeste do aerogerador C1 e 1400m a norte do aerogerador CZ02 (a instalar). Campo sonoro caracterizado pelo local de medição R1 (ver carta RA.02)	Habitacional

REGISTO FOTOGRÁFICO	LOCAL	USO
	Localidade de Monte Teso, localizada 1950m a sudoeste do aerogerador C1 e 790m a oeste do aerogerador CZ04 (a instalar). Campo sonoro caracterizado pelo local de medição R2 (ver carta RA.02)	Habitacional
	Localidade de Caselho, localizada 350m a sudeste do aerogerador C2 e 880m a nordeste do aerogerador C08 (a instalar). Campo sonoro caracterizado pelo local de medição R3 (ver carta RA.02)	Habitacional

3.3 Avaliação acústica – Medição de ruído ambiente

A caracterização do ambiente sonoro, situação atual, à escala local, isto é, na área envolvente ao projeto, foi efetuada por medições de ruído realizadas junto dos recetores sensíveis com a determinação do nível sonoro de longa duração e do critério de incomodidade. De realçar que, os locais de medição para caracterização da situação atual foram selecionados tendo em consideração o programa de monitorização constante da Declaração de Impacte Ambiental do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental do projeto de sobreequipamento do Parque Eólico do Caramulo.

A campanha de medições de ruído decorreu nos dias 16 de março e 15 de julho de 2020 e o relatório de ensaio é apresentado em anexo (Anexo III: Relatório de Ensaio).

Foram avaliados três locais localizados nas localidades de Nogueira (R1), de Monte Teso (R2) e de Caselho (R3). A localização geográfica dos locais de medição utilizados para caraterizar os recetores sensíveis e os valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n determinados são apresentados na Tabela 5. A localização pormenorizada dos recetores sensíveis pode ser consultada no Relatório de Ensaio constante do Anexo III: Relatório de Ensaio.

Nos dias 16 de março e 15 de julho, período durante o qual decorreram as medições, os ventos predominantes foram dos quadrantes de noroeste e de este e a velocidade média do vento registada foi de cerca de 9 m/s, *vide* Figura 5.

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	1,2	8,6
NNE	3,5	8,7
NE	12,8	6,7
ENE	18,6	9,7
E	25,0	7,9
ESE	15,1	6,4
SE	1,2	4,8
SSE	0,0	---
S	0,0	---
SSO	0,0	---
SO	0,0	---
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	0,0	---
NO	1,2	11,6
NNO	21,5	11,7
Calmas	0,0	

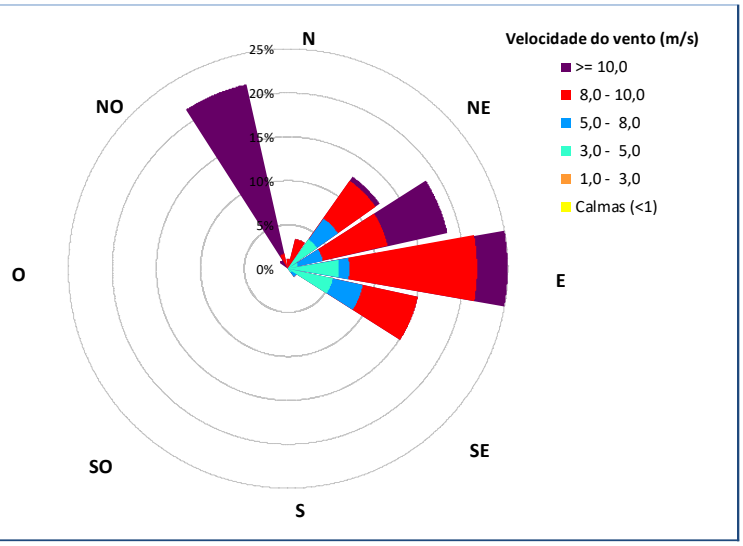


Figura 5: Rosa de ventos globais relativas às observações da velocidade e direção do vento ocorridas, a 64m de altura no Parque Eólico do Caramulo, nos dias de medição.

Os valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n, determinados nos locais de medição utilizados para caracterizar recetores sensíveis potencialmente mais expostos ao ruído proveniente do Parque Eólico do Caramulo e do seu sobreequipamento, considerando as condições de funcionamento do parque eólico nos períodos de medição, são inferiores aos valores limite de exposição definidos para zonas mistas (L_{den} – 65 dB(A) e L_n – 55 dB(A)) nos pontos R1 e R3 e são inferiores aos valores limite de exposição definidos para zonas sensíveis (L_{den} – 55 dB(A) e L_n – 45 dB(A)) no ponto R2.(*vide* Tabela 5).

Tabela 5: Indicadores de ruído L_{den} e L_n determinados juntos dos recetores sensíveis.

DESIGNAÇÃO DO LOCAL DE MEDIÇÃO	COORDENADAS (PT-TM06/ETRS89)	L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))
R1	M: -3491 P: 105172	46	38
R2	M: -3276 P: 102820	45	38
R3	M: -1372 P: 104284	47	40
VALOR LIMITE DE EXPOSIÇÃO PARA ZONAS MISTAS		**65**	**55**
VALOR LIMITE DE EXPOSIÇÃO PARA ZONAS SENSÍVEIS		**55**	**45**

Na Tabela 6 são apresentados os resultados da avaliação do critério de incomodidade realizada com base nos resultados obtidos nos dias de medição nos locais R1, R2 e R3.

Tabela 6: Avaliação do critério de incomodidade

LOCAL	PERÍODO DE REFERÊNCIA	L_{AR} [dB(A)]	L_{Aeq} DO RUÍDO RESIDUAL [dB(A)]	L_{AR} - L_{Aeq} DO RUÍDO RESIDUAL [dB(A)]	VALOR LIMITE [dB(A)]	RESULTADO
R1	Diurno	42,8	-	-	5	**Não Aplicável**
	Entardecer	37,7	-	-	4	**Não Aplicável**
	Noturno	38,4	-	-	3	**Não Aplicável**
R2	Diurno	43,0	-	-	5	**Não Aplicável**
	Entardecer	35,7	-	-	4	**Não Aplicável**
	Noturno	38,0	-	-	3	**Não Aplicável**
R3	Diurno	43,4	-	-	5	**Não Aplicável**
	Entardecer	41,8	-	-	4	**Não Aplicável**
	Noturno	40,4	-	-	3	**Não Aplicável**

Relativamente à avaliação do critério de incomodidade, nas condições meteorológicas verificadas no período de medição, em todos os locais o critério de incomodidade não é aplicável, nos períodos de referência, pois o valor indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior foi inferior a 45 dB(A).

4 Metodologia de Previsão dos Níveis Sonoros

4.1 Metodologia

O resultado da modelação depende, não só dos algoritmos de cálculo selecionados e respetivas opções de cálculo (tal como o número de reflexões a considerar), mas também da qualidade da informação de base (cartografia, caracterização da fonte sonora, dados meteorológicos).

De forma a homogeneizar a metodologia a aplicar pelas entidades com responsabilidade na elaboração de mapas de ruído, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) definiu diretrizes para apoiar a sua elaboração (APA, 2011) que indicam metodologias em termos de cartografia de base, caracterização das fontes sonoras e dados meteorológicos. As diretrizes da APA recomendam a consulta do documento "*Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, version 2*" (GPG) (WG-AEN, 2006) sempre que as orientações forem omissas.

A metodologia aplicada na previsão dos níveis sonoros do sobreequipamento do Parque Eólico do Caramulo é a indicada nas Diretrizes da APA e está descrita nos pontos seguintes.

4.2 Indicadores de ruído

De acordo com as "Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Versão 3" (APA, 2011), a previsão dos níveis sonoros reporta-se aos indicadores L_{den} e L_n, ambos calculados a uma altura acima do solo de 4 metros de acordo com o n.º 5 do artigo 7.º do RGR. A previsão dos níveis sonoros foi obtida para os locais onde foram efetuadas as medições à altura de medição, de forma a poder calcular os níveis sonoros efetuando a soma logarítmica do ruído residual com o ruído particular.

4.3 Métodos de cálculo

O Decreto-Lei n.º 136-A/2019 de 6 de setembro, procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de julho, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva (EU) 2015/996, da Comissão, de 19 de maio de 2015, que estabelece métodos comuns de avaliação do ruído de acordo com a Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho.

O mapa de ruído e as previsões dos níveis sonoros foram obtidos através de um modelo de cálculo onde foram aplicados os métodos de cálculo definidos no Anexo II da Diretiva (Métodos de avaliação dos indicadores de ruído), ou seja, o método CNOSSOS-EU para o ruído industrial e para o ruído de tráfego rodoviário.

O modelo foi calculado com recurso ao software de previsão de níveis sonoros IMMI - Wölfel Meβsysteme Software GmbH.

4.4 Informação cartográfica de base

Para a criação do modelo tridimensional digital do terreno, a cartografia de base incluiu a altimetria do terreno (curvas de nível cotadas com equidistância de 10 m), a localização das áreas a considerar para o sobreequipamento e os locais de medição de ruído. A cartografia base reportou-se a uma área superior à área do estudo.

Em termos meteorológicos adotaram-se as percentagens de ocorrência média anual de condições meteorológicas favoráveis à propagação do ruído indicadas pelas Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Versão 3 (APA, 2011): 50% no período diurno; 75% no período entardecer; e 100% no período noturno.

4.5 Características dos aerogeradores

Para avaliar o impacte do sobreequipamento do parque eólico sobre os recetores sensíveis mais próximos foi considerada a instalação de 5 aerogeradores da marca Nordex. Na Figura 6 é apresentada a localização dos aerogeradores existentes e dos aerogeradores a instalar e os locais de medição utilizados para a avaliação da situação atual e que representam os recetores sensíveis mais próximos e potencialmente mais afetados pelo parque eólico e pelo seu sobreequipamento. Na Tabela 7 é apresentada a localização dos aerogeradores considerados na modelação e as suas características de emissão de ruído. A potência sonora considerada para os aerogeradores foi selecionada a partir das fichas técnicas dos equipamentos. Os valores de potência sonora foram considerados constantes em

todos os períodos de referência obtendo-se assim as condições mais desfavoráveis, em termos de geração do ruído, do funcionamento do parque eólico.

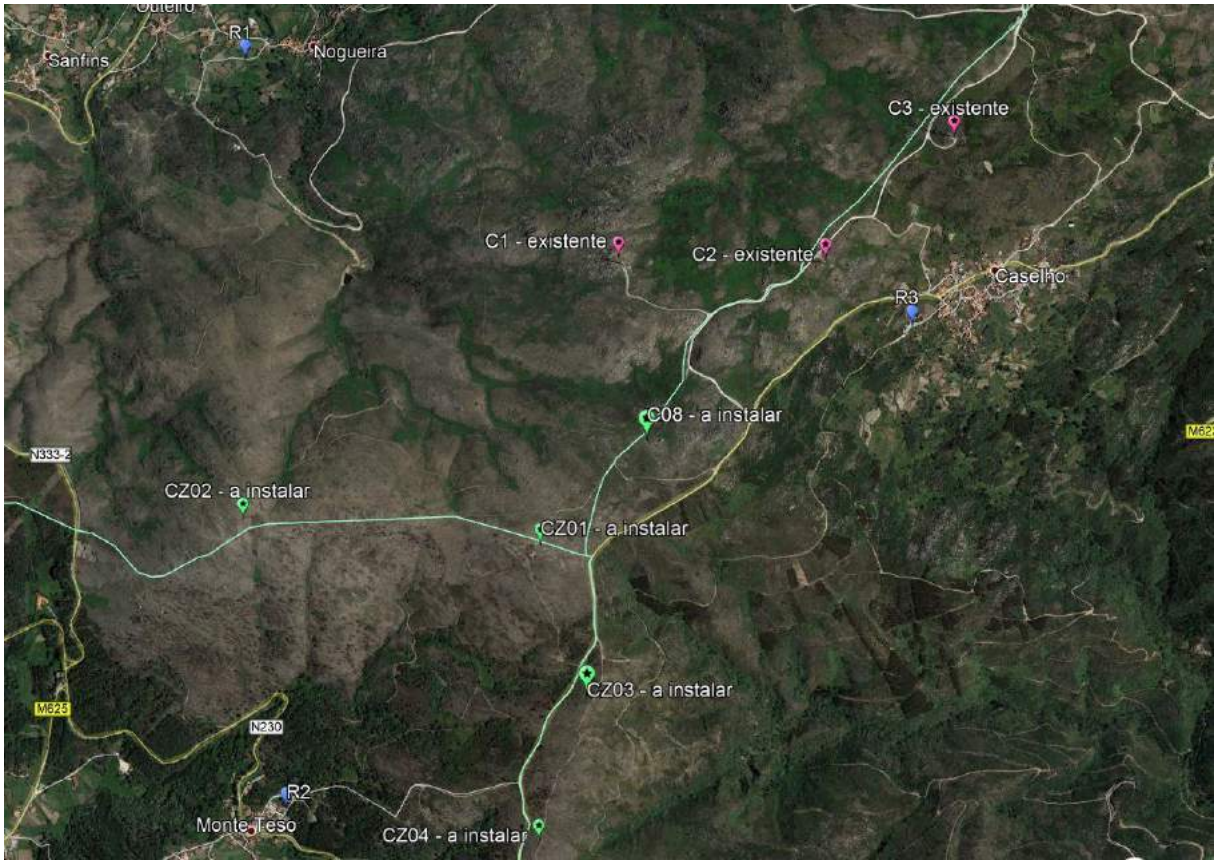


Figura 6 -Localização dos aerogeradores existente e a instalar e dos locais de medição

Tabela 7 – Características dos aerogeradores introduzidas no modelo.

Arogeradores a instalar	Localização geográfica do aerogerador (PT-TM06/ETRS89)	Marca/Modelo	Altura do eixo (m)	L_{WA} [dB(A)]
CZ01	M: -2493 P: 103629	NORDEX N149 4.8 MW	105	108,1
CZ02	M: -3383 P: 103703			
CZ03	M: -2358 P: 103181			
CZ04	M: -2501 P: 102747			
C08	M: -2179 P: 103936			

4.6 Opções de cálculo

O Mapa de Ruído foi elaborado considerando uma grelha com uma resolução de 20x20 metros, sendo considerada, para efeito de cálculo, a segunda ordem de reflexões e o tipo de solo considerado na modelação foi solo poroso.

5 Apresentação dos Resultados

Na Tabela 8 e na Tabela 9 são apresentados os resultados da modelação efetuada. Os resultados correspondem aos indicadores de ruído junto dos recetores sensíveis mais próximos.

Os níveis sonoros do ruído ambiente para a fase de exploração são apresentados na Tabela 8 e resultam da soma logarítmica dos níveis sonoros correspondentes à situação de referência (determinado por medições de ruído) com os níveis sonoros correspondentes ao ruído particular (determinado por modelação), para os locais avaliados na situação de referência. A avaliação do critério de incomodidade para a fase de exploração é apresentada na Tabela 9.

Tabela 8 – Níveis sonoros previstos para a fase de exploração do Parque Eólico do Caramulo.

Locais de Avaliação	Níveis sonoros [dB(A)]											
	Ruído Residual (R.R.)				Ruído Particular (R.P.)				Ruído Ambiente (R.A) R.A.=R.P. + R.R.[1]			
	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln	Lden
R1	42,8	37,7	38,4	45,5	31,0	31,1	31,1	37,4	43,1	38,6	39,1	46,1
R2	43,0	35,7	38,0	45,2	43,4	43,4	43,4	49,7	46,2	44,1	44,5	51,0
R3	43,4	41,8	40,4	47,4	38,6	38,7	38,7	45,0	44,6	43,5	42,6	49,3

(1) Soma logarítmica dos níveis sonoros.

Tabela 9 – Avaliação do critério de incomodidade para a fase de exploração do Parque Eólico do Caramulo.

Local	Período de referência	L_{AR} [dB(A)]	L_{Aeq} do ruído residual [dB(A)]	L_{AR} - L_{Aeq} do ruído residual [dB(A)]	Valor Limite [dB(A)]	Resultado
R1	Diurno	43,1	-	-	-	Não Aplicável
	Entardecer	38,6	-	-	-	Não Aplicável
	Noturno	39,1	-	-	-	Não Aplicável
R2	Diurno	46,2	43,0*	3,2	5	Cumpre
	Entardecer	44,1	-	-	-	Não Aplicável
	Noturno	44,5	-	-	-	Não Aplicável
R3	Diurno	44,6	-	-	-	Não Aplicável
	Entardecer	43,5	-	-	-	Não Aplicável
	Noturno	42,6	-	-	-	Não Aplicável

* Considerou-se como valor L_{Aeq} residual o valor obtido na caracterização da situação atual do presente estudo, pois o ponto R2 está localizado a 1950 metros do aerogerador mais próximo existente (C1), não estando o campo sonoro junto deste ponto afetado pelo atual funcionamento do Parque Eólico do Caramulo.

Como se pode verificar pelos resultados obtidos, o sobreequipamento do parque eólico do Caramulo contribuirá para o aumento dos níveis sonoros, no entanto é previsível que os níveis sonoros junto dos locais R1 e R3 não ultrapassem os valores limites de exposição para zonas mistas (L_{den}=65dB(A); L_n=55dB(A)) e no local R2 não ultrapassem os valores limites de exposição para zonas sensíveis (L_{den}=55dB(A); L_n=45dB(A)).

Relativamente ao critério de incomodidade, o mesmo continuará a não ser aplicável, com exceção no ponto R2 no período diurno, no entanto o critério de incomodidade é cumprido.

Realça-se que os valores apresentados da avaliação previsional, bem como das medições de ruído possuem incerteza. Como fonte principal de incerteza, dada a tipologia do projeto em análise (Parque Eólico), salienta-se a velocidade e direção do vento. Estes factos devem ser tidos em consideração na análise dos dados obtidos.

O mapa de ruído obtido considerando apenas o ruído particular do Sobreequipamento é apresentado no Anexo IV: Mapa de ruído do projeto de sobreequipamento do "Parque Eólico do Caramulo"

6 Análise e conclusão dos resultados

De acordo com os resultados obtidos na modelação efetuada, para o Parque Eólico do Caramulo considerando o sobreequipamento de 5 aerogeradores, é possível verificar que os níveis nos pontos R1 e R3 mantém-se abaixo do valor limite para zonas mistas (L_{den} – 65 dB(A) e L_n – 55 dB(A)) e abaixo do valor limite para zonas sensíveis (L_{den} – 55 dB(A) e L_n – 45 dB(A)) no ponto R2.

Em relação à avaliação do critério de incomodidade todos os pontos encontram-se com níveis inferiores ao limiar de aplicação do critério, com exceção do ponto R2 no período diurno, no entanto, o critério de incomodidade é cumprido. 8

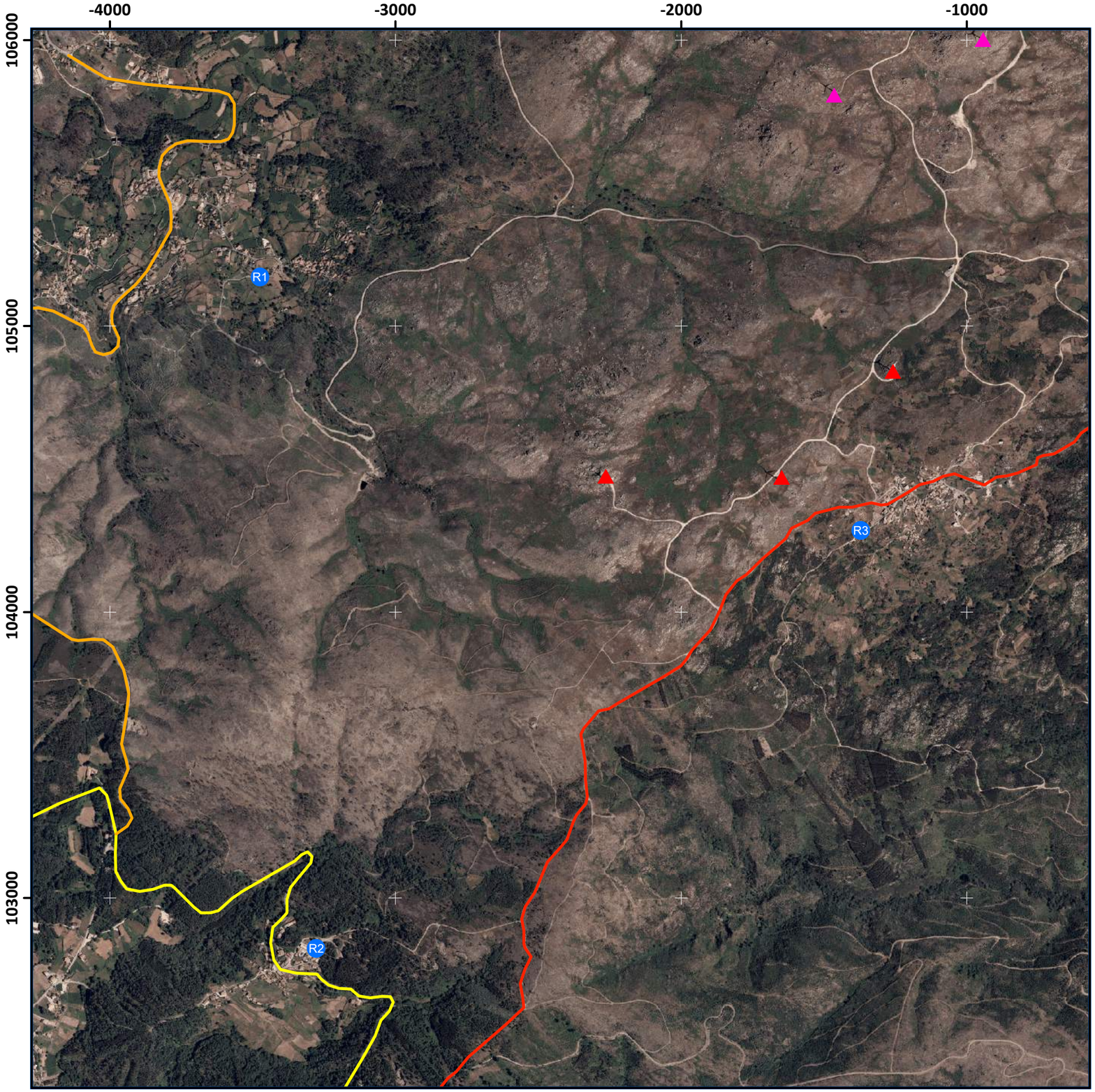
Podemos concluir que, apesar do aumento dos níveis de ruído junto dos recetores sensíveis devido ao sobreequipamento do Parque Eólico do Caramulo, o mesmo, cumpre o artigo 13.º do RGR.

7 Bibliografia

- Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído. Agência Portuguesa do Ambiente. Amadora, 2011.
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Directrizes Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído. Agência Portuguesa do Ambiente. Amadora, 2011.
- Agência Portuguesa do Ambiente,2011, "Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996."
- European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) Position Paper ' Good Practice Guide for Strategic noise mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure Version 2.' 13th January 2006.

8 Anexos

8.1 Anexo I: Localização das fontes de ruído na envolvente do projeto



N
W
E
S

Legenda

- Locais de medição de Ruído
- PE do Caramulo
- Outros Parques Eólicos

Vias de Tráfego Rodoviário

- CM1506
- EN230
- EN333-2

Georeferência: sistema de coordenadas planimétricas (M,P) - PT-TM06/ETRS89
Cartografia de base: Ortofotos 25 cm - Portugal Continental - 2018, DGT

0 0,25 0,5 1 Quilómetros

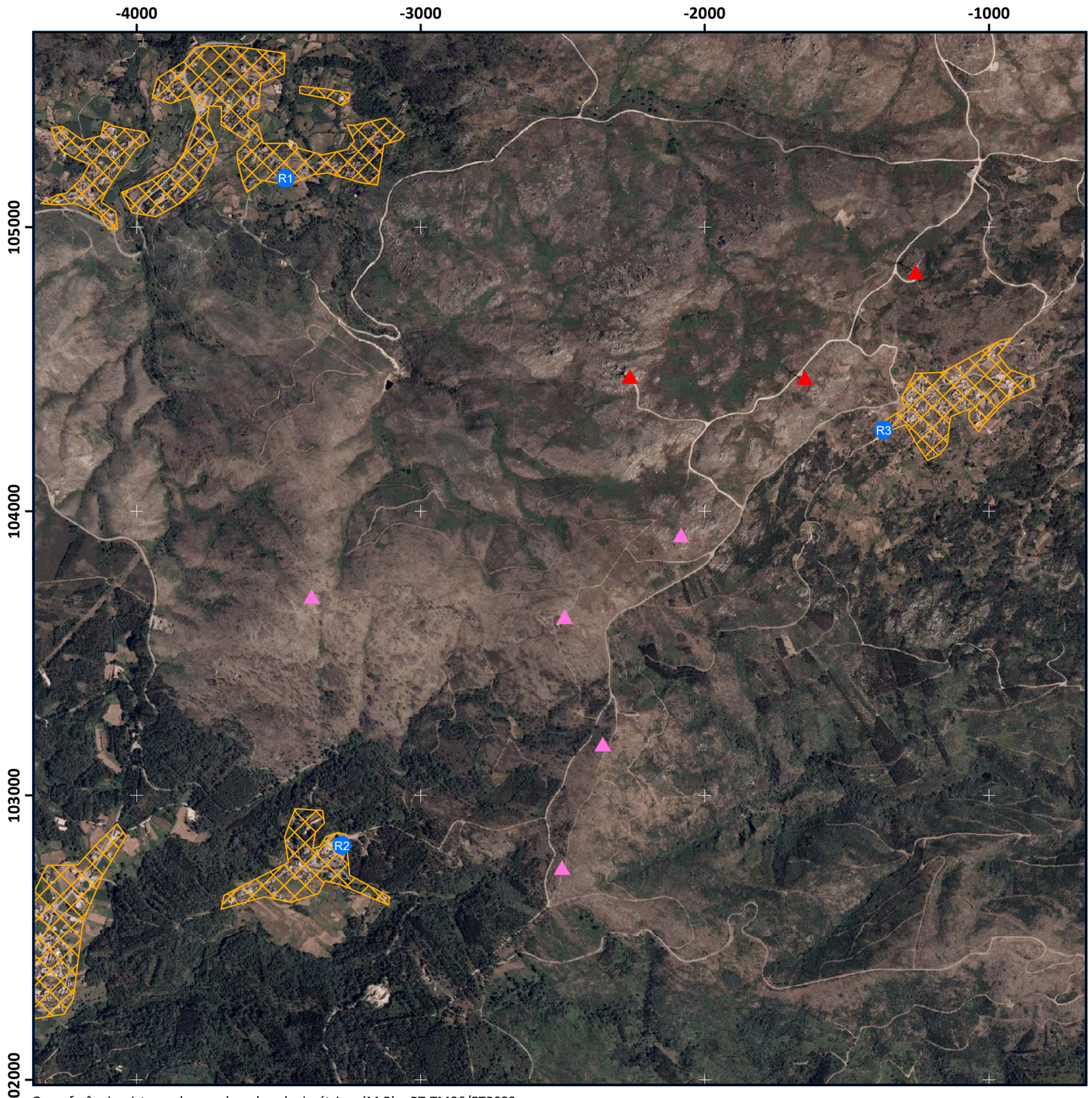
Título:
Estudo Acústico Realizado no Âmbito do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Sobreequipamento do Parque Eólico do Caramulo

Carta RA.01
Principais fontes emissoras de ruído na envolvente do projeto

ESCALA: 1:15 000 | DATA: julho de 2020

ELABORADO POR:
MONITAR engenharia do ambiente

8.2 Anexo II: Localização dos recetores sensíveis na envolvente do projeto



N
W
E
S

Legenda

- Locais de medição de Ruído
- PE do Caramulo
- Sobreequipamento do PE do Caramulo
- Recetores Sensíveis

Georeferência: sistema de coordenadas planimétricas (M,P) - PT-TM06/ETRS89
Cartografia de base: Ortofotos 25 cm - Portugal Continental - 2018, DGT

0 0,25 0,5 1 Quilómetros

Título:
Estudo Acústico Realizado no Âmbito do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Sobreequipamento do Parque Eólico do Caramulo

Carta RA.02
Recetores sensíveis na envolvente do projeto

ESCALA: 1:15 000 | DATA: julho de 2020

ELABORADO POR:
MONITAR engenharia do ambiente

8.3 Anexo III: Relatório de Ensaio

RELATÓRIO DE ENSAIO

RE 02/11 – 10/19 – ED01/REV00

MONITAR
engenharia do ambiente

RELATÓRIO DE ENSAIO

RE 02/11 – 10/19 – ED01/REV00

AVALIAÇÃO ACÚSTICA NO ÂMBITO DO RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO CARAMULO

ENSAIO	MÉTODO
Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade.	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007 PT 007 Ed02/Rev02
Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível médio de longa duração.	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 PT 006 Ed02/Rev04

IPAC acreditação

L0558
ISO/IEC 17025
Ensaios

FICHA TÉCNICA DO RELATÓRIO DE ENSAIO

AUTOR DO RELATÓRIO	MONITARLAB - MONITAR, LDA. RUA DR. NASCIMENTO FERREIRA URBANIZAÇÃO VALRIO, LOTE 6, R/C, LOJAS B/C 3510-431 VISEU
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	GENERG AVENIDA COLUMBANO BORDALO PINHEIRO N.º75, FRAÇÃO 5.06 1070-061 LISBOA
TÍTULO DO RELATÓRIO	AVALIAÇÃO ACÚSTICA NO ÂMBITO DO RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE SOBREEQUIPAMENTO DO PARQUE EÓLICO DO CARAMULO
N.º DO RELATÓRIO	02/11 – 10/19
EDIÇÃO/REVISÃO	ED01/REV00
NATUREZA DA REVISÃO	-
RELATÓRIOS ANTERIORES	-
ÂMBITO DO RELATÓRIO	RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL
N.º DA PROPOSTA	02/11 – 10/19
LOCAIS DE MEDIÇÃO	R1 -FREGUESIA DE ALCOFRA, CONCELHO DE VOUZELA, DISTRITO DE VISEU R2 – UNIÃO DAS FREGUESIAS DE ARCA E VARZIELAS, CONCELHO DE OLIVEIRA DE FRADES, DISTRITO DE VISEU R3 - FREGUESIA DE GUARDÃO, CONCELHO DE TONDELA, DISTRITO DE VISEU
DATA DE REALIZAÇÃO DA MEDIÇÃO	16 DE MARÇO E 15 DE JULHO DE 2020
DIRETOR TÉCNICO	
TÉCNICO OPERACIONAL	
DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO	04 DE AGOSTO DE 2020

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO 5
METODOLOGIA DE MEDIÇÃO 5
EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO 5
LOCAis DE MEDIÇÃO 6
ATIVIDADE EM ANÁLISE 6
REPRESENTATIVIDADE DA AMOSTRAGEM 6
REGISTO FOTOGRÁFICO 9
RESULTADOS 10
R1 10
R2 16
R3 23
ANÁLISE DOS RESULTADOS 30
ANEXOS 31
Carta n.º 1 - Locais de medição de ruído 32
Dados das medições por banda de 1/3 de oitava 34
Dados meteorológicos 38

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

INTRODUÇÃO

O presente Relatório de Ensaio é relativo à avaliação acústica realizada no âmbito do Relatório de Conformidade Ambiental (RECAPE) do Projeto do Sobreequipamento do Parque Eólico do Caramulo, localizado na freguesia de Alcofra, concelho de Vouzela e na freguesia de Guardão e na união de freguesias de Caparrosa e Silvares, concelho de Tondela, distrito de Viseu. Foram efetuadas medições de ruído em 3 locais que representam os conjuntos de recetores sensíveis possivelmente mais afetados pelo ruído proveniente do Parque Eólico do Caramulo e pelo seu sobreequipamento. Os locais de medição foram selecionados pelo cliente, sendo os mesmos locais já avaliados no decorrer do Estudo de Impacte Ambiental

As medições para verificação do critério de incomodidade foram realizadas nos períodos de referência diurno, entardecer e noturno de acordo com o horário de funcionamento do Parque Eólico.

Para verificação do cumprimento do critério de exposição, os indicadores de ruído diurno-entardecer-noturno e noturno, obtidos para os locais de medição, foram comparados com os valores limite de exposição definidos no artigo 11.º do RGR e tido em consideração que os Planos Diretores Municipais em vigor, dos concelhos de Vouzela e de Tondela atribuem classificação de zona mista aos locais de medição (R1 e R3) e Plano Diretor Municipal em vigor, do concelho de Oliveira de Frades atribui classificação de zona sensível ao local de medição (R2).

METODOLOGIA DE MEDIÇÃO

- NP ISO 1996-1:2011. Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação;
- NP ISO 1996-2:2011. Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente;
- PT 006 Ed02/Rev04. Procedimento Técnico Interno do Laboratório MonitarLab "Determinação do Nível Sonoro Médio de longa Duração"
- PT 007 Ed02/Rev02. Procedimento Técnico Interno do Laboratório MonitarLab "Medição de Níveis de Pressão Sonora – Critério de Incomodidade"

Observações: Ensaio realizado pelo laboratório de ensaio da Monitar, o anexo técnico de Acreditação pode ser consultado no sítio internet do IPAC através do seguinte link http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?ID=L0558.

EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO

Equipamento de medição	Marca/Modelo/N.º de Série	
Sonómetro integrador da classe de precisão 1	**Brüel & Kjaer/2250/2506559**	**Brüel & Kjaer/2250/2709596**
Despacho de aprovação do Sonómetro	245.70.05.3.16	245.70.05.3.16
Boletim de Verificação	245.70 / 20.64647	245.70 / 19.377335
Data de verificação	27/03/2020	20/02/2019
Termo-higrómetro-Anemómetro	**Kestrel/5500/2243333**	
Certificados de Calibração	0341/2018-UMA (Higrómetro e Termómetro); A18 107574 (Anemómetro)	
Data de calibração	08/05/2018 (Higrómetro e Termómetro); 18/04/2018 (Anemómetro)	

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

LOCAIS DE MEDIÇÃO

Local de medição	Freguesia	Concelho	Coordenadas (PTTM06/ETRS 89)	Tipo de recetor	Distância aproximada ao aerogerador mais próximo (m)	Posição do recetor relativamente ao aerogerador mais próximo
R1	Alcofra	Vouzela	M: -3491 P: 105172	Conjunto de habitações	1700m do C1	Oeste
R2	União das freguesias de Arca e Varzielas	Oliveira de Frades	M: -3276 P: 102820		1950m do C1	sudoeste
R3	Guardão	Tondela	M: -1372 P: 104284		350m do C2	sudeste

Nota: Os locais de medição estão representados na Carta n.º 1 (ver **Carta n.º 1 - Locais de medição de ruído**)

ATIVIDADE EM ANÁLISE

Designação	Potência instalada	N.º aerogeradores	Modelo	Potência unitária
Parque Eólico do Caramulo	6MW	3	ENERCON E-82	2,0 MW

REPRESENTATIVIDADE DA AMOSTRAGEM

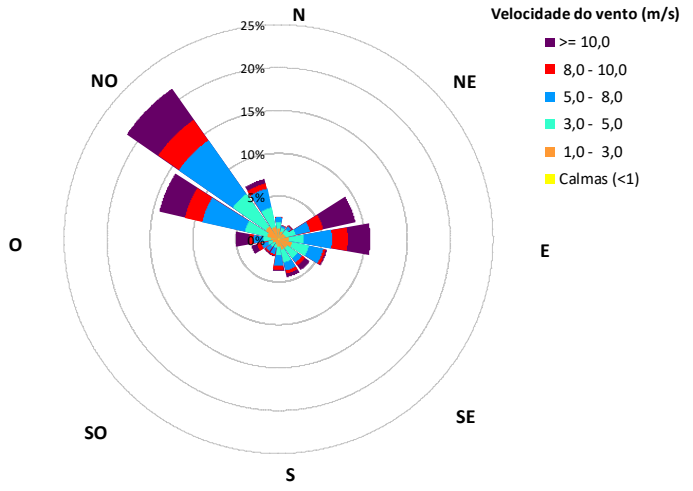
Os ventos predominantes nos anos de 2019, 2018 e 2017 foram na generalidade dos quadrantes de noroeste e de este, com velocidades médias do vento superiores a 5m/s (velocidade e direção do vento ocorridas a 64m de altura), sendo a observadas ocorrências de velocidades do vento superiores a 7 m/s em cerca de 40% do ano. As medições foram efetuadas com ventos predominantes do quadrante de noroeste com velocidades médias do vento superiores ou iguais a 7 m/s.

Ano	Velocidade média do vento (m/s)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2019	9,2	6,6	6,7	7,6	7,0	5,7	5,0	5,1	6,2	6,4	10,8	8,8
2018	7,7	7,4	10,5	7,4	5,7	5,7	4,6	5,5	4,3	7,8	8,5	6,7
2017	7,2	8,8	7,8	6,9	5,5	5,7	5,8	5,6	5,5	6,1	6,0	9,0

ND – Sem informação disponível

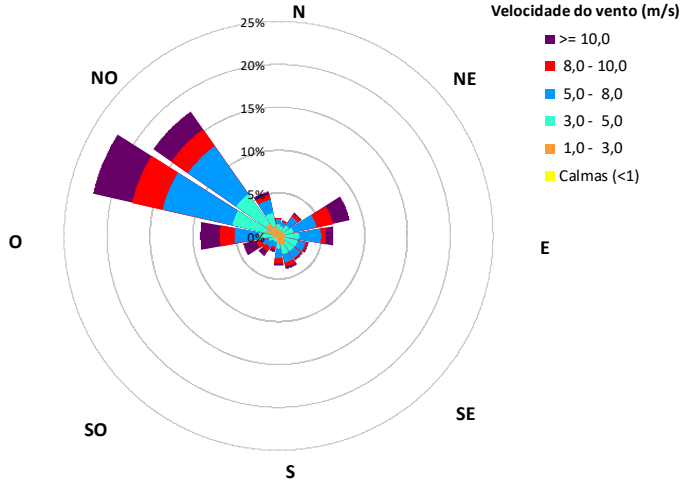
Ano	Frequência da Velocidade média do vento (%)		
	2019	2018	2017
V≤5	36,8	35,6	38,5
>5 V ≤7	20,6	22,6	22,2
V >7	42,6	41,8	39,3

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	2,5	---
NNE	1,5	---
NE	1,9	---
ENE	9,1	---
E	10,6	---
ESE	5,7	---
SE	4,4	---
SSE	4,5	---
S	3,6	---
SSO	2,0	---
SO	1,9	---
OSO	3,2	---
O	4,9	---
ONO	14,2	---
NO	21,4	---
NNO	7,1	---
Calmas	1,6	



Rosa de ventos globais relativas às observações da velocidade e direção do vento ocorridas, a 64m de altura no Parque Eólico do Caramulo, no ano de 2019.

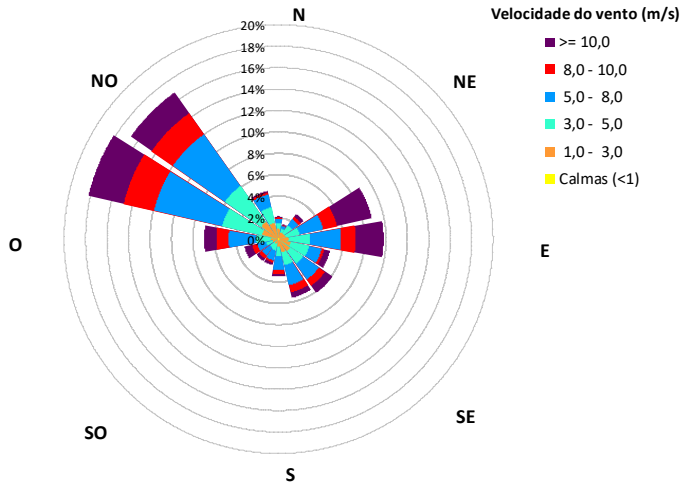
Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	2,1	---
NNE	1,8	---
NE	3,2	---
ENE	8,5	---
E	6,4	---
ESE	3,6	---
SE	3,4	---
SSE	3,9	---
S	3,4	---
SSO	1,9	---
SO	2,9	---
OSO	4,2	---
O	9,1	---
ONO	22,1	---
NO	17,7	---
NNO	5,3	---
Calmas	0,7	



Rosa de ventos globais relativas às observações da velocidade e direção do vento ocorridas, a 78m de altura no Parque Eólico do Caramulo, no ano de 2018.

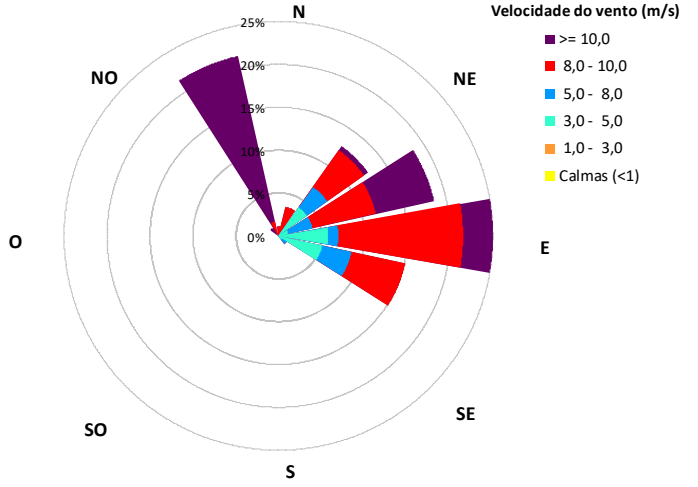
O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	2,1	---
NNE	1,4	---
NE	2,8	---
ENE	8,9	---
E	9,7	---
ESE	4,9	---
SE	6,1	---
SSE	5,6	---
S	3,4	---
SSO	2,4	---
SO	2,4	---
OSO	3,2	---
O	6,9	---
ONO	18,1	---
NO	16,7	---
NNO	4,6	---
Calmas	0,9	



Rosa de ventos globais relativas às observações da velocidade e direção do vento ocorridas, a 64m de altura no Parque Eólico do Caramulo, no ano de 2017.

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	1,2	8,6
NNE	3,5	8,7
NE	12,8	6,7
ENE	18,6	9,7
E	25,0	7,9
ESE	15,1	6,4
SE	1,2	4,8
SSE	0,0	---
S	0,0	---
SSO	0,0	---
SO	0,0	---
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	0,0	---
NO	1,2	11,6
NNO	21,5	11,7
Calmas	0,0	



Rosa de ventos globais relativas às observações da velocidade e direção do vento ocorridas, a 64m de altura no Parque Eólico do Caramulo, nos dias de medição.

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

REGISTO FOTOGRÁFICO

Local de medição R1

Vista do local R1 para o aerogerador mais próximo

Local de medição R2

Vista do recetor R2 para os aerogeradores mais próximos

Local de medição R3

Vista do recetor R3 para os aerogeradores mais próximos

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

RESULTADOS

R1

Observações: Nos períodos diurno, entardecer e noturno, as principais fontes de ruído na proximidade dos recetores sensíveis caracterizados pelo local de medição R1 estão associadas aos aerogeradores do Parque Eólico do Caramulo, cujo aerogerador mais próximo (C1) se localiza 1700 metros a este, aos aerogeradores dos parques eólicos vizinhos, ao tráfego rodoviário a circular nas vias na envolvente e a fontes naturais de ruído, nomeadamente o ruído provocado pelo vento na vegetação.

Nota: Os dados das medições por banda de 1/3 de oitava são apresentados em anexo (ver Dados das medições por banda de 1/3 de oitava).

CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

Para verificação do cumprimento do critério de incomodidade os resultados obtidos foram analisados comparativamente com os valores limite de exposição definidos no artigo 13.º e Anexo I do Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

R1

CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

Com base nos dados meteorológicos são apresentadas as condições de propagação sonora da fonte para o recetor nos períodos em que foram efetuadas as medições.

Fonte sonora considerada			Outras fontes sonoras	Altura do recetor
Descrição	Posicionamento da Fonte	Altura		
Parque Eólico de Caramulo	C1 a 1700m a este	68m	- Tráfego rodoviário a circular nas vias na envolvente. - Aerogeradores de Parques eólicos vizinhos - Naturais	1,5m

Nota: Os dados meteorológicos completos, medidos a 4 m de altura junto do local de medição, ocorridos nos períodos de medição são apresentados no anexo Dados meteorológicos.

Data	Período	Análise Qualitativa	Ventos[1]	Ventos[2]	Tipo de Propagação
16-03-2020	Diurno Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Radiação forte - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante oeste (contrário) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de norte - Velocidade média de 12 m/s	**Desfavorável**
16-03-2020	Entardecer Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante de norte (cruzado) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de norte - Velocidade média de 9 m/s	**Favorável**
17-03-2020	Noturno Ruído Ambiente	- Nuvens 8/8 - Noite - Vento forte - Superfície seca	- Quadrantes de norte (cruzado) - Velocidade média de 3 a 5 m/s	- Quadrante de nordeste - Velocidade média de 13 m/s	**Favorável**
15-07-2020	Diurno Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Radiação forte - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrantes de este (favorável) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de este - Velocidade média de 7 m/s	**Desfavorável**

R1					
CRITÉRIO DE INCOMODIDADE					
15-07-2020	Entardecer Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Radiação fraca - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante este (favorável) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de nordeste - Velocidade média de 5 m/s	**Favorável**
16-07-2020	Noturno Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante nordeste (pouco favorável) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de este - Velocidade média de 9 m/s	**Favorável**

[1] Dados do vento medidos a 4 metros de altura.
[2] Dados do vento medidos a 64 metros de altura.

Período Diurno - Ruído ambiente que inclui o ruído particular						
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,\ Imp}$ (dB(A))	$L_{Aeq,\ Imp} - L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R1 - Med1	16/03/2020	16:22:36	0:15:00	41,2	44,0	2,8
R1 - Med2	16/03/2020	16:39:04	0:15:00	41,2	44,5	3,3
R1 - Med3	16/03/2020	16:58:25	0:15:00	43,5	45,8	2,3
				42,1	**44,8**	**2,7**
R1 - Med10	15/07/2020	13:27:19	0:15:00	43,4	47,2	3,8
R1 - Med11	15/07/2020	13:48:05	0:15:00	43,9	46,6	2,7
R1 - Med12	15/07/2020	14:09:16	0:15:00	42,6	45,8	3,2
				43,3	**46,6**	**3,3**
		$L_{Aeq,fast\ (particular)}$		**42,8**		

Observações:
O ruído particular não apresenta características tonais K1 = 0 dB(A)
O ruído particular não apresenta características impulsivas K2 = 0 dB(A)

LAr= LAeq,fast (particular) + K1 + K2 = 42,8 + 0 + 0 = 42,8 dB(A)

Período Diurno			
Local de Medição	L_{Ar} (dB(A))		
R1	43	Critério de incomodidade	não aplicável

Observações: As conclusões apresentadas são válidas para as condições de funcionamento da fonte sonora em análise semelhantes às ocorridas durante os ensaios.

De acordo com o número 5 do artigo 13º o critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

Período Entardecer - Ruído ambiente que inclui o ruído particular						
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Imp}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Imp} - L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R1 - Med4	16/03/2020	22:10:45	0:15:00	39,5	40,9	1,4
R1 - Med5	16/03/2020	22:26:20	0:15:00	37,5	42,9	5,4
R1 - Med6	16/03/2020	22:42:01	0:15:00	36,9	39,2	2,3
				38,1	**41,3**	**3,2**
R1 - Med12	15/07/2020	20:00:53	0:15:00	37,1	41,8	4,7
R1 - Med13	15/07/2020	20:18:12	0:15:00	37,1	43,5	6,4
R1 - Med14	15/07/2020	20:33:39	0:15:00	37,6	43,4	5,8
				37,3	**43,0**	**5,7**
		$L_{Aeq,fast\ (particular)}$		**37,7**		

Observações:
O ruído particular não apresenta características tonais K1 = 0 dB(A)
O ruído particular não apresenta características impulsivas K2 = 0 dB(A)

LAr= LAeq,fast (particular) + K1 + K2 = 37,7 + 0 + 0 = 37,7 dB(A)

Período Entardecer			
Local de Medição	L_{Ar} (dB(A))		
R1	38	Critério de incomodidade	não aplicável

Observações: As conclusões apresentadas são válidas para as condições de funcionamento da fonte sonora em análise semelhantes às ocorridas durante os ensaios.

De acordo com o número 5 do artigo 13º o critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

Período Nocturno - Ruído ambiente que inclui o ruído particular						
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Imp}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Imp} - L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R1 - Med7	17/03/2020	01:30:32	0:15:00	39,2	43,6	4,4
R1 - Med8	17/03/2020	01:49:35	0:15:00	38,7	41,6	2,9
				39,0	**42,7**	**3,7**
R1 - Med15	16/07/2020	01:13:53	0:15:00	37,5	38,1	0,6
R1 - Med16	16/07/2020	01:31:51	0:15:00	38,2	40,6	2,4
R1 - Med17	16/07/2020	01:50:01	0:15:00	37,3	38,3	1,0
				37,7	**39,2**	**1,5**
		$L_{Aeq,fast\ (particular)}$		**38,4**		

Observações:
O ruído particular não apresenta características tonais K1 = 0 dB(A)
O ruído particular não apresenta características impulsivas K2 = 0 dB(A)

LAr= LAeq,fast (particular) + K1 + K2 = 38,4 + 0 + 0 = 38,4 dB(A)

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

Período Nocturno			
Local de Medição	L_{Ar} (dB(A))		
R1	38	Critério de incomodidade	não aplicável

Observações: As conclusões apresentadas são válidas para as condições de funcionamento da fonte sonora em análise semelhantes às ocorridas durante os ensaios.

De acordo com o número 5 do artigo 13º o critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA

Para verificação do critério de exposição máxima, os resultados obtidos foram analisados comparativamente com os valores limite de exposição definidos no artigo 11.º do Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

R1

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA

Com base nos dados meteorológicos são apresentadas as condições de propagação sonora da fonte para o recetor nos períodos em que foram efetuadas as medições.

Período	Fonte sonora predominante			Outras fontes sonoras	Altura do recetor
	Descrição	Posicionamento da Fonte	Altura		
Diurno Entardecer Noturno	-	-	-	- Aerogeradores do Parque Eólico do Caramulo e dos Parques Eólicos vizinhos. - Tráfego rodoviário a circular nas vias na envolvente - Naturais	1,5m

A análise de propagação não considera a direção do vento uma vez que não está identificada qualquer fonte sonora predominante.

Nota: Os dados meteorológicos completos, medidos a 4 m de altura junto do local de medição, ocorridos nos períodos de medição são apresentados no anexo Dados meteorológicos.

Data	Período	Análise Qualitativa	Ventos[1]	Ventos[2]	Tipo de Propagação
16-03-2020	Diurno	- Nuvens <=4/8 - Radiação fraca - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante oeste - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de norte - Velocidade média de 12 m/s	**Desfavorável**
16-03-2020	Entardecer	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante de norte - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de norte - Velocidade média de 9 m/s	**Favorável**
17-03-2020	Noturno	- Nuvens 8/8 - Noite - Vento forte - Superfície seca	- Quadrantes de norte - Velocidade média de 3 a 5 m/s	- Quadrante de nordeste - Velocidade média de 13 m/s	**Favorável**

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

R1					
CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA					
15-07-2020	Diurno	- Nuvens <=4/8 - Radiação forte - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrantes de este - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de este - Velocidade média de 7 m/s	**Desfavorável**
15-07-2020	Entardecer	- Nuvens <=4/8 - Radiação fraca - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante este - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de nordeste - Velocidade média de 5 m/s	**Favorável**
16-07-2020	Noturno	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante nordeste - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de este - Velocidade média de 9 m/s	**Favorável**

[1] Dados do vento medidos a 4 metros de altura.
[2] Dados do vento medidos a 64 metros de altura.

Período Diurno					
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R1 - Med1	16/03/2020	16:22:36	0:15:00	41,2	
R1 - Med2	16/03/2020	16:39:04	0:15:00	41,2	42,1
R1 - Med3	16/03/2020	16:58:25	0:15:00	43,5	
R1 - Med9	15/07/2020	13:27:19	0:15:00	43,4	
R1 - Med10	15/07/2020	13:48:05	0:15:00	43,9	43,3
R1 - Med11	15/07/2020	14:09:16	0:15:00	42,6	
				Ld	42,8

Observações:

No dia 1, para o período diurno considerou-se: Cmet = 0 dB

No dia 2, para o período diurno considerou-se: Cmet = 0 dB

Nota: Não foi aplicada correção meteorológica (parâmetro Cmet) pois as medições foram realizadas sem qualquer fonte de ruído predominante identificada.

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

Período Entardecer					
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R1 - Med4	16/03/2020	22:10:45	0:15:00	39,5	
R1 - Med5	16/03/2020	22:26:20	0:15:00	37,5	38,1
R1 - Med6	16/03/2020	22:42:01	0:15:00	36,9	
R1 - Med12	15/07/2020	20:00:53	0:15:00	37,1	
R1 - Med13	15/07/2020	20:18:12	0:15:00	37,1	37,3
R1 - Med14	15/07/2020	20:33:39	0:15:00	37,6	
				Le	37,7

Observações:

No dia 1, para o período do entardecer considerou-se: Cmet = 0 dB
No dia 2, para o período do entardecer considerou-se: Cmet = 0 dB

Nota: Não foi aplicada correção meteorológica (parâmetro Cmet) pois as medições foram realizadas sem qualquer fonte de ruído predominante identificada.

Período Nocturno					
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R1 - Med7	17/03/2020	01:30:32	0:15:00	39,2	
R1 - Med8	17/03/2020	01:49:35	0:15:00	38,7	39,0
R1 - Med15	16/07/2020	01:13:53	0:15:00	37,5	
R1 - Med16	16/07/2020	01:31:51	0:15:00	38,2	37,7
R1 - Med17	16/07/2020	01:50:01	0:15:00	37,3	
				Ln	38,4

Observações:

Para o período nocturno considerou-se: Cmet = 0 dB

Nota: Não foi aplicada correção meteorológica (parâmetro Cmet) uma vez que de acordo com o "Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996" não se aplica correção meteorológica para o período de referência noturno.

Local de Medição	Zona	Valor limite		Valor medido		Resultado da Avaliação
		Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	
R1	Mista	65	55	46	38	Inferior ao valor limite

Observações:

Os receptores sensíveis, cujo campo sonoro foi caracterizado pelo local de medição R1, localizam-se no concelho de Vouzela cujo Plano Director Municipal ratificado pela Aviso n.º 17229/2012 classifica o local em estudo como zona mista em termos de componente acústica.

Os valores medidos foram considerados representativos da situação de longa duração.

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

R2
Observações: Nos períodos diurno, entardecer e noturno, as principais fontes de ruído na proximidade dos recetores sensíveis caracterizados pelo local de medição R2 estão associadas aos aerogeradores do Parque Eólico do Caramulo, cujo aerogerador mais próximo (C1) se localiza 1950 metros a nordeste, aos aerogeradores dos parques eólicos vizinhos, ao tráfego rodoviário a circular nas vias na envolvente e a fontes naturais de ruído, nomeadamente o ruído provocado pelo vento na vegetação. Nota: Os dados das medições por banda de 1/3 de oitava são apresentados em anexo (ver Dados das medições por banda de 1/3 de oitava.

CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

Para verificação do cumprimento do critério de incomodidade os resultados obtidos foram analisados comparativamente com os valores limite de exposição definidos no artigo 13.º e Anexo I do Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

R2

CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

Com base nos dados meteorológicos são apresentadas as condições de propagação sonora da fonte para o recetor nos períodos em que foram efetuadas as medições.

Fonte sonora considerada			Outras fontes sonoras	Altura do recetor
Descrição	Posicionamento da Fonte	Altura		
Parque Eólico do Caramulo	C1 a 1950m a nordeste	68m	- Tráfego rodoviário a circular nas vias na envolvente. - Aerogeradores de Parques eólicos vizinhos - Naturais	1,5m

Nota: Os dados meteorológicos completos, medidos a 4 m de altura junto do local de medição, ocorridos nos períodos de medição são apresentados no anexo Dados meteorológicos.

Data	Período	Análise Qualitativa	Ventos[1]	Ventos[2]	Tipo de Propagação
16-03-2020	Diurno Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Radiação fraca - Vento forte - Superfície seca	- Quadrante norte (favorável) - Velocidade média de 3 a 5 m/s	- Quadrante de norte - Velocidade média de 12 m/s	**Favorável**
16-03-2020	Entardecer Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante norte (favorável) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de norte - Velocidade média de 9 m/s	**Favorável**
17-03-2020	Noturno Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante norte (favorável) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de nordeste - Velocidade média de 13 m/s	**Favorável**
15-07-2020	Diurno Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Radiação forte - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante de nordeste (favorável) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de este - Velocidade média de 9 m/s	**Desfavorável**
15-07-2020	Entardecer Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante este (cruzado) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de nordeste - Velocidade média de 7 m/s	**Favorável**

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

R2					
CRITÉRIO DE INCOMODIDADE					
16-07-2020	Noturno Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante este (cruzado) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de este - Velocidade média de 10 m/s	**Favorável**

[1] Dados do vento medidos a 4 metros de altura.
[2] Dados do vento medidos a 64 metros de altura.

Período Diurno - Ruído ambiente que inclui o ruído particular

Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,\ Imp}$ (dB(A))	$L_{Aeq,\ Imp} - L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R2 - Med1	16/03/2020	17:43:33	0:15:00	43,2	44,9	1,7
R2 - Med2	16/03/2020	18:10:11	0:15:00	42,3	45,0	2,7
R2 - Med3	16/03/2020	18:28:01	0:15:00	42,5	43,9	1,4
				42,7	**44,6**	**1,9**
R2 - Med10	15/07/2020	12:01:31	0:15:00	43,1	46,3	3,2
R2 - Med11	15/07/2020	12:26:33	0:15:00	43,9	45,0	1,1
R2 - Med12	15/07/2020	12:48:11	0:15:00	42,6	43,8	1,2
				43,2	**45,2**	**2,0**
		$L_{Aeq,fast\ (particular)}$		**43,0**		

Observações:
O ruído particular não apresenta características tonais K1 = 0 dB(A)
O ruído particular não apresenta características impulsivas K2 = 0 dB(A)

LAr= LAeq,fast (particular) + K1 + K2 = 43 + 0 + 0 = 43 dB(A)

Período Diurno

Local de Medição	L_{Ar} (dB(A))		
R2	43	Critério de incomodidade	não aplicável

Observações: As conclusões apresentadas são válidas para as condições de funcionamento da fonte sonora em análise semelhantes às ocorridas durante os ensaios.

De acordo com o número 5 do artigo 13º o critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

Período Entardecer - Ruído ambiente que inclui o ruído particular						
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,\ Imp}$ (dB(A))	$L_{Aeq,\ Imp} - L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R2 - Med4	16/03/2020	21:11:40	0:15:00	32,3	36,7	4,4
R2 - Med5	16/03/2020	21:27:31	0:15:00	35,3	36,7	1,4
R2 - Med6	16/03/2020	21:46:01	0:15:00	35,0	36,4	1,4
				34,4	**36,6**	**2,2**
R2 - Med13	15/07/2020	20:59:36	0:15:00	37,0	41,0	4,0
R2 - Med14	15/07/2020	21:15:35	0:15:00	36,8	38,8	2,0
R2 - Med15	15/07/2020	21:31:22	0:15:00	36,2	37,7	1,5
				36,7	**39,4**	**2,7**
		$L_{Aeq,fast\ (particular)}$		**35,7**		

Observações:
O ruído particular não apresenta características tonais K1 = 0 dB(A)
O ruído particular não apresenta características impulsivas K2 = 0 dB(A)

LAr= LAeq,fast (particular) + K1 + K2 = 35,7 + 0 + 0 = 35,7 dB(A)

Período Entardecer			
Local de Medição	L_{Ar} (dB(A))		
R2	36	Critério de incomodidade	não aplicável

Observações: As conclusões apresentadas são válidas para as condições de funcionamento da fonte sonora em análise semelhantes às ocorridas durante os ensaios.

De acordo com o número 5 do artigo 13º o critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

Período Nocturno - Ruído ambiente que inclui o ruído particular						
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,\ Imp}$ (dB(A))	$L_{Aeq,\ Imp} - L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R2 - Med7	17/03/2020	00:35:46	0:15:00	36,0	37,0	1,0
R2 - Med8	17/03/2020	00:52:14	0:15:00	39,3	40,8	1,5
R2 - Med9	17/03/2020	01:11:58	0:15:00	38,1	40,2	2,1
				38,0	**39,6**	**1,6**
R2 - Med16	16/07/2020	00:06:04	0:15:00	39,1	39,7	0,6
R2 - Med17	16/07/2020	00:25:58	0:15:00	37,4	38,2	0,8
R2 - Med18	16/07/2020	00:42:31	0:15:00	37,4	38,0	0,6
				38,0	**38,7**	**0,7**
		$L_{Aeq,fast\ (particular)}$		**38,0**		

Observações:
O ruído particular não apresenta características tonais K1 = 0 dB(A)
O ruído particular não apresenta características impulsivas K2 = 0 dB(A)

LAr= LAeq,fast (particular) + K1 + K2 = 38 + 0 + 0 = 38 dB(A)

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

Período Nocturno			
Local de Medição	L_{Ar} (dB(A))		
R2	38	Critério de incomodidade	não aplicável

Observações: As conclusões apresentadas são válidas para as condições de funcionamento da fonte sonora em análise semelhantes às ocorridas durante os ensaios.

De acordo com o número 5 do artigo 13º o critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA

Para verificação do critério de exposição máxima, os resultados obtidos foram analisados comparativamente com os valores limite de exposição definidos no artigo 11.º do Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

R2

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA

Com base nos dados meteorológicos são apresentadas as condições de propagação sonora da fonte para o recetor nos períodos em que foram efetuadas as medições.

Período	Fonte sonora predominante			Outras fontes sonoras	Altura do recetor
	Descrição	Posicionamento da Fonte	Altura		
Diurno Entardecer Noturno	-	-	-	- Tráfego rodoviário a circular nas vias na envolvente. - Aerogeradores de Parques eólicos vizinhos - Naturais	1,5m

A análise de propagação não considera a direção do vento uma vez que não está identificada qualquer fonte sonora predominante.

Nota: Os dados meteorológicos completos, medidos a 4 m de altura junto do local de medição, ocorridos nos períodos de medição são apresentados no anexo Dados meteorológicos.

Data	Período	Análise Qualitativa	Ventos[1]	Ventos[2]	Tipo de Propagação
16-03-2020	Diurno	- Nuvens <=4/8 - Radiação fraca - Vento forte - Superfície seca	- Quadrante norte - Velocidade média de 3 a 5 m/s	- Quadrante de norte - Velocidade média de 12 m/s	**Desfavorável**
16-03-2020	Entardecer	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante norte - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de norte - Velocidade média de 9 m/s	**Favorável**
17-03-2020	Noturno	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante norte - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de nordeste - Velocidade média de 13 m/s	**Favorável**
15-07-2020	Diurno Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Radiação forte - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante de nordeste - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de este - Velocidade média de 9 m/s	**Desfavorável**
15-07-2020	Entardecer Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante este - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de nordeste - Velocidade média de 7 m/s	**Favorável**
16-07-2020	Noturno Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante este - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de este - Velocidade média de 10 m/s	**Favorável**

[1] Dados do vento medidos a 4 metros de altura.
[2] Dados do vento medidos a 64 metros de altura.

Período Diurno					
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R2 - Med1	16/03/2020	17:43:33	0:15:00	43,2	
R2 - Med2	16/03/2020	18:10:11	0:15:00	42,3	42,7
R2 - Med3	16/03/2020	18:28:01	0:15:00	42,5	
R2 - Med10	15/07/2020	12:01:31	0:15:00	43,1	
R2 - Med11	15/07/2020	12:26:33	0:15:00	43,9	43,2
R2 - Med12	15/07/2020	12:48:11	0:15:00	42,6	
				Ld	43,0

Observações:

No dia 1, para o período diurno considerou-se: Cmet = 0 dB

No dia 2, para o período diurno considerou-se: Cmet = 0 dB

Nota: Não foi aplicada correção meteorológica (parâmetro Cmet) pois as medições foram realizadas sem qualquer fonte de ruído predominante identificada.

Período Entardecer					
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R2 - Med4	16/03/2020	21:11:40	0:15:00	32,3	
R2 - Med5	16/03/2020	21:27:31	0:15:00	35,3	34,4
R2 - Med6	16/03/2020	21:46:01	0:15:00	35,0	
R2 - Med13	15/07/2020	20:59:36	0:15:00	37,0	
R2 - Med14	15/07/2020	21:15:35	0:15:00	36,8	36,7
R2 - Med15	15/07/2020	21:31:22	0:15:00	36,2	
				Le	35,7

Observações:

No dia 1, para o período do entardecer considerou-se: Cmet = 0 dB

No dia 2, para o período do entardecer considerou-se: Cmet = 0 dB

Nota: Não foi aplicada correção meteorológica (parâmetro Cmet) pois as medições foram realizadas sem qualquer fonte de ruído predominante identificada.

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

Período Nocturno					
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R2 - Med7	17/03/2020	00:35:46	0:15:00	36,0	
R2 - Med8	17/03/2020	00:52:14	0:15:00	39,3	38,0
R2 - Med9	17/03/2020	01:11:58	0:15:00	38,1	
R2 - Med16	16/07/2020	00:06:04	0:15:00	39,1	
R2 - Med17	16/07/2020	00:25:58	0:15:00	37,4	38,0
R2 - Med18	16/07/2020	00:42:31	0:15:00	37,4	
				Ln	38,0

Observações:

Para o período nocturno considerou-se: Cmet = 0 dB

Nota: Não foi aplicada correção meteorológica (parâmetro Cmet) uma vez que de acordo com o "Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996" não se aplica correção meteorológica para o período de referência noturno.

Local de Medição	Zona	Valor limite		Valor medido		Resultado da Avaliação
		Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	
R2	Sensível	55	45	45	38	Inferior ao valor limite

Observações:

Os receptores sensíveis, cujo campo sonoro foi caracterizado pelo local de medição R2, localizam-se no concelho de Oliveira de Frades cujo Plano Director Municipal ratificado pela Aviso n.º 8663/2015 classifica o local em estudo como zona sensível em termos de componente acústica.

Os valores medidos foram considerados representativos da situação de longa duração.

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

R3
Observações: Nos períodos diurno, entardecer e noturno, as principais fontes de ruído na proximidade do recetor sensível caracterizado pelo local de medição R3 estão associadas aos aerogeradores do Parque Eólico do Caramulo, cujo aerogerador mais próximo (C2) se localiza 350 metros a noroeste, aos aerogeradores dos parques eólicos vizinhos, ao tráfego rodoviário a circular nas vias na envolvente e a fontes naturais de ruído, nomeadamente o ruído provocado pelo vento na vegetação. Nota: Os dados das medições por banda de 1/3 de oitava são apresentados em anexo (ver Dados das medições por banda de 1/3 de oitava).

CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

Para verificação do cumprimento do critério de incomodidade os resultados obtidos foram analisados comparativamente com os valores limite de exposição definidos no artigo 13.º e Anexo I do Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

R3

CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

Com base nos dados meteorológicos são apresentadas as condições de propagação sonora da fonte para o recetor nos períodos em que foram efetuadas as medições.

Fonte sonora considerada			Outras fontes sonoras	Altura do recetor
Descrição	Posicionamento da Fonte	Altura		
Parque Eólico do Caramulo	C2 a 350m a noroeste	68m	- Aerogeradores dos Parques Eólicos vizinhos. - Tráfego rodoviário a circular nas vias na envolvente - Naturais	4m

Nota: Os dados meteorológicos completos, medidos a 4 m de altura junto do local de medição, ocorridos nos períodos de medição são apresentados no anexo Dados meteorológicos.

Data	Período	Análise Qualitativa	Ventos[1]	Ventos[2]	Tipo de Propagação
16-03-2020	Diurno Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Radiação fraca - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante noroeste (favorável) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de norte - Velocidade média de 12 m/s	**Desfavorável**
16-03-2020	Entardecer Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante noroeste (favorável) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de norte - Velocidade média de 10 m/s	**Favorável**
16-03-2020	Noturno Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrantes noroeste e de norte (favorável) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de nordeste - Velocidade média de 9 m/s	**Favorável**
15-07-2020	Diurno Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Radiação forte - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrantes nordeste e sudeste (pouco favorável a contrário) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de este - Velocidade média de 9 m/s	**Desfavorável**

R3					
CRITÉRIO DE INCOMODIDADE					
15-07-2020	Entardecer Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante nordeste (pouco favorável) - Velocidade média de 3 a 5 m/s	- Quadrante de noroeste - Velocidade média de 9 m/s	**Favorável**
15-07-2020	Noturno Ruído Ambiente	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante nordeste (pouco favorável) - Velocidade média de 3 a 5 m/s	- Quadrante de este - Velocidade média de 9 m/s	**Favorável**

[1] Dados do vento medidos a 4 metros de altura.
[2] Dados do vento medidos a 64 metros de altura.

Período Diurno - Ruído ambiente que inclui o ruído particular						
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,\ Imp}$ (dB(A))	$L_{Aeq,\ Imp} - L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R3 - Med1	16/03/2020	14:34:12	0:15:00	44,0	46,9	2,9
R3 - Med2	16/03/2020	14:58:02	0:15:13	44,6	45,9	1,3
R3 - Med3	16/03/2020	15:21:49	0:15:00	44,2	45,9	1,7
				44,3	**46,3**	**2,0**
R3 - Med10	15/07/2020	10:42:25	0:15:00	42,9	49,1	6,2
R3 - Med11	15/07/2020	11:07:46	0:15:00	42,1	48,0	5,9
R3 - Med12	15/07/2020	11:27:55	0:15:00	42,0	48,6	6,6
				42,4	**48,6**	**6,2**
		$L_{Aeq,fast\ (particular)}$		**43,4**		

Observações:
O ruído particular não apresenta características tonais K1 = 0 dB(A)
O ruído particular não apresenta características impulsivas K2 = 0 dB(A)

$$LAr = LAeq,fast\ (particular) + K1 + K2 = 43,4 + 0 + 0 = 43,4\ dB(A)$$

Período Diurno			
Local de Medição	L_{Ar} (dB(A))		
R3	43	Critério de incomodidade	não aplicável

Observações: As conclusões apresentadas são válidas para as condições de funcionamento da fonte sonora em análise semelhantes às ocorridas durante os ensaios.

De acordo com o número 5 do artigo 13º o critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

Período Entardecer - Ruído ambiente que inclui o ruído particular						
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Imp}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Imp} - L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R3 - Med4	16/03/2020	20:05:05	0:15:00	43,8	45,6	1,8
R3 - Med5	16/03/2020	20:20:53	0:15:00	42,8	44,6	1,8
R3 - Med6	16/03/2020	20:39:25	0:15:00	43,1	47,8	4,7
				43,3	**46,2**	**2,9**
R3 - Med13	15/07/2020	21:58:54	0:15:00	39,0	40,6	1,6
R3 - Med14	15/07/2020	22:15:18	0:15:00	39,0	40,9	1,9
R3 - Med15	15/07/2020	22:30:39	0:15:00	40,3	42,8	2,5
				39,5	**41,5**	**2,0**
		$L_{Aeq,fast\ (particular)}$		**41,8**		

Observações:
O ruído particular não apresenta características tonais K1 = 0 dB(A)
O ruído particular não apresenta características impulsivas K2 = 0 dB(A)

LAr= LAeq,fast (particular) + K1 + K2 = 41,8 + 0 + 0 = 41,8 dB(A)

Período Entardecer			
Local de Medição	L_{Ar} (dB(A))		
R3	42	Critério de incomodidade	não aplicável

Observações: As conclusões apresentadas são válidas para as condições de funcionamento da fonte sonora em análise semelhantes às ocorridas durante os ensaios.

De acordo com o número 5 do artigo 13º o critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

Período Nocturno - Ruído ambiente que inclui o ruído particular						
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Imp}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Imp} - L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R3 - Med7	16/03/2020	23:11:44	0:15:00	40,2	42,6	2,4
R3 - Med8	16/03/2020	23:28:03	0:15:00	41,0	43,4	2,4
R3 - Med9	16/03/2020	23:44:34	0:15:00	41,2	43,4	2,2
				40,8	**43,1**	**2,3**
R3 - Med16	15/07/2020	23:00:04	0:15:00	40,0	42,4	2,4
R3 - Med17	15/07/2020	23:18:58	0:15:00	39,9	43,5	3,6
R3 - Med18	15/07/2020	23:38:28	0:15:00	40,1	42,3	2,2
				40,0	**42,8**	**2,8**
		$L_{Aeq,fast\ (particular)}$		**40,4**		

Observações:
O ruído particular As características tonais não estão associadas à atividade em análise K1 = 0 dB(A)
O ruído particular não apresenta características impulsivas K2 = 0 dB(A)

LAr= LAeq,fast (particular) + K1 + K2 = 40,4 + 0 + 0 = 40,4 dB(A)

Período Nocturno			
Local de Medição	L_{Ar} (dB(A))		
R3	40	Critério de incomodidade	não aplicável

Observações: As conclusões apresentadas são válidas para as condições de funcionamento da fonte sonora em análise semelhantes às ocorridas durante os ensaios.

De acordo com o número 5 do artigo 13º o critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA
Para verificação do critério de exposição máxima, os resultados obtidos foram analisados comparativamente com os valores limite de exposição definidos no artigo 11.º do Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

R3

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA

Com base nos dados meteorológicos são apresentadas as condições de propagação sonora da fonte para o recetor nos períodos em que foram efetuadas as medições.

Período	Fonte sonora predominante			Outras fontes sonoras	Altura do recetor
	Descrição	Posicionamento da Fonte	Altura		
Diurno Entardecer Noturno	Parque Eólico do Caramulo	C2 a 350m a noroeste	68m	- Tráfego rodoviário a circular nas vias na envolvente - Aerogeradores dos Parques eólicos vizinhos - Naturais	4m

A distância entre a fonte e o microfone (dp) é inferior a 10 vezes a soma da altura da fonte (hs) com a altura do microfone (hr), isto é dp<10(hs+hr), as condições meteorológicas não influenciam de forma significativa a propagação sonora entre a fonte e o recetor considerado.

Nota: Os dados meteorológicos completos, medidos a 4 m de altura junto do local de medição, ocorridos nos períodos de medição são apresentados no anexo Dados meteorológicos.

Data	Período	Análise Qualitativa	Ventos[1]	Ventos[2]	Tipo de Propagação
16-03-2020	Diurno	- Nuvens <=4/8 - Radiação fraca - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante noroeste (favorável) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de norte - Velocidade média de 12 m/s	**Desfavorável**
16-03-2020	Entardecer	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante noroeste (favorável) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de norte - Velocidade média de 10 m/s	**Favorável**
16-03-2020	Noturno	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrantes noroeste e de norte (favorável) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de nordeste - Velocidade média de 9 m/s	**Favorável**
15-07-2020	Diurno	- Nuvens <=4/8 - Radiação forte - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrantes nordeste e sudeste (pouco favorável a contrário) - Velocidade média de 1 a 3 m/s	- Quadrante de este - Velocidade média de 9 m/s	**Desfavorável**
15-07-2020	Entardecer	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante nordeste (pouco favorável) - Velocidade média de 3 a 5 m/s	- Quadrante de noroeste - Velocidade média de 9 m/s	**Favorável**
15-07-2020	Noturno	- Nuvens <=4/8 - Noite - Vento fraco - Superfície seca	- Quadrante nordeste (pouco favorável) - Velocidade média de 3 a 5 m/s	- Quadrante de este - Velocidade média de 9 m/s	**Favorável**

[1] Dados do vento medidos a 4 metros de altura.
[2] Dados do vento medidos a 64 metros de altura.

Período Diurno					
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R3 - Med1	16/03/2020	14:34:12	0:15:00	44,0	
R3 - Med2	16/03/2020	14:58:02	0:15:13	44,6	44,3
R3 - Med3	16/03/2020	15:21:49	0:15:00	44,2	
R3 - Med10	15/07/2020	10:42:25	0:15:00	42,9	
R3 - Med11	15/07/2020	11:07:46	0:15:00	42,1	42,4
R3 - Med12	15/07/2020	11:27:55	0:15:00	42,0	
				Ld	43,4

Observações:

No dia 1, para o período diurno considerou-se: Cmet = 0 dB

No dia 2, para o período diurno considerou-se: Cmet = 0 dB

Nota: Não foi aplicada correção meteorológica (parâmetro Cmet) pois as condições meteorológicas não influenciam de forma significativa a propagação sonora entre a fonte e o recetor (dp<10(hs+hr)).

Período Entardecer					
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R3 - Med4	16/03/2020	20:05:05	0:15:00	43,8	
R3 - Med5	16/03/2020	20:20:53	0:15:00	42,8	43,3
R3 - Med6	16/03/2020	20:39:25	0:15:00	43,1	
R3 - Med13	15/07/2020	21:58:54	0:15:00	39,0	
R3 - Med14	15/07/2020	22:15:18	0:15:00	39,0	39,5
R3 - Med15	15/07/2020	22:30:39	0:15:00	40,3	
				Le	41,8

Observações:

No dia 1, para o período do entardecer considerou-se: Cmet = 0 dB

No dia 2, para o período do entardecer considerou-se: Cmet = 0 dB

Nota: Não foi aplicada correção meteorológica (parâmetro Cmet) pois as condições meteorológicas não influenciam de forma significativa a propagação sonora entre a fonte e o recetor (dp<10(hs+hr)).

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

Período Nocturno					
Código de Medição	Data da medição	Início do período de medição	Tempo de medição	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))	$L_{Aeq,Fast}$ (dB(A))
R3 - Med7	16/03/2020	23:11:44	0:15:00	40,2	
R3 - Med8	16/03/2020	23:28:03	0:15:00	41,0	40,8
R3 - Med9	16/03/2020	23:44:34	0:15:00	41,2	
R3 - Med16	15/07/2020	23:00:04	0:15:00	40,0	
R3 - Med17	15/07/2020	23:18:58	0:15:00	39,9	40,0
R3 - Med18	15/07/2020	23:38:28	0:15:00	40,1	
				Ln	40,4

Observações:

Para o período nocturno considerou-se: Cmet = 0 dB

Nota: Não foi aplicada correção meteorológica (parâmetro Cmet) uma vez que de acordo com o "Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996" não se aplica correção meteorológica para o período de referência noturno.

Local de Medição	Zona	Valor limite		Valor medido		Resultado da Avaliação
		Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	
R3	Mista	65	55	47	40	Inferior ao valor limite

Observações:

Os receptores sensíveis, cujo campo sonoro foi caracterizado pelo local de medição R3, localizam-se no concelho de Tondela cujo Plano Director Municipal ratificado pela Aviso n.º 9560/2011 classifica o local em estudo como zona mista em termos de componente acústica.

Os valores medidos foram considerados representativos da situação de longa duração.

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A avaliação acústica efetuada no âmbito do RECAPE do Projeto de Sobreequipamento do Parque Eólico do Caramulo, foi efetuada de acordo com o RGR e para o efeito foram efetuadas medições em 3 locais que representam os conjuntos de recetores mais próximos e possivelmente mais afetados pelo ruído proveniente do Parque Eólico do Caramulo e pelo seu sobreequipamento.

Para verificação do cumprimento do critério de exposição foram efetuadas medições nos períodos de referência diurno, entardecer e noturno. Os indicadores de ruído diurno-entardecer-noturno e noturno determinados são inferiores aos valores limite de exposição definidos no artigo 11.º do RGR.

Para a verificação do critério de incomodidade foram realizadas medições nos períodos de referência diurno, entardecer e noturno de acordo com o funcionamento do Parque Eólico, sendo possível constatar que nos locais avaliados o critério de incomodidade, nas condições de medição verificadas, não é aplicável.

A avaliação acústica realizada permitiu verificar que a atividade ruidosa em avaliação cumpre o artigo 13.º do RGR.

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

ANEXOS

- Carta n.º 1 - Locais de medição de ruído
- **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**
- Dados das medições por banda de 1/3 de oitava
- Dados meteorológicos

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

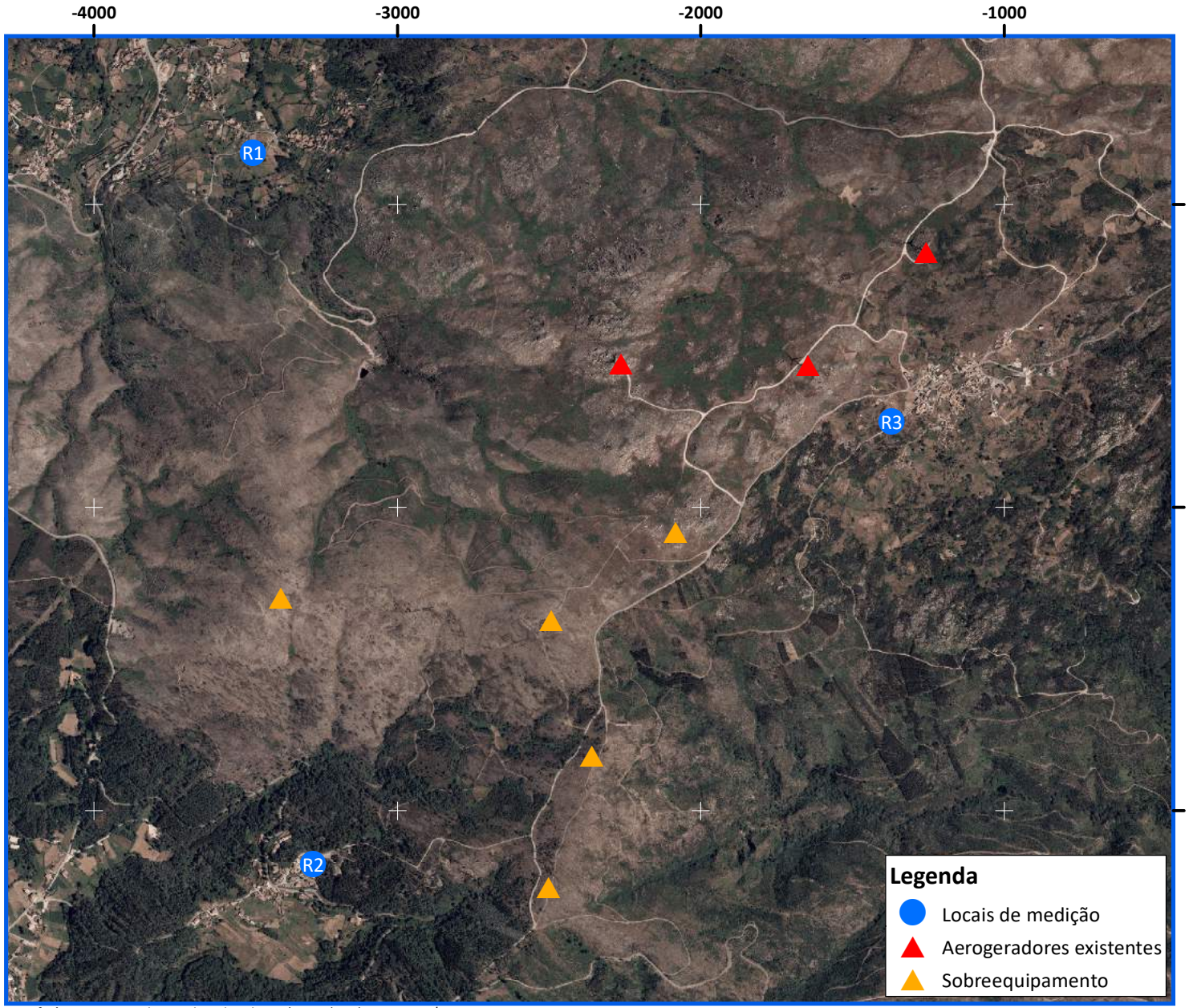
O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

CARTA N.º 1 - LOCAIS DE MEDIÇÃO DE RUÍDO

Local de medição R1

Local de medição R2

Local de medição R3



Georeferência: sistema de coordenadas planimétricas (M,P) - PT-TM06/ETRS89

Cartografia de base: Ortofotos 25 cm - Portugal Continental - 2018, DGT

MONITAR
engenharia do ambiente

TÍTULO:

Locais de medição

Avaliação Acústica no Âmbito do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Sobreequipamento do Parque Eólico do Caramulo

ESCALA: 1:20 000

N
W E
S

ELABORADO POR:

Monitar, Lda

DATA: julho de 2020

CARTA N.º 1

DADOS DAS MEDIÇÕES POR BANDA DE 1/3 DE OITAVA

R1												
N.º da Medição	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz
R1 - Med1	13,9	17,4	16,8	19,9	23,1	23,7	24,3	25,9	27,1	28,3	31,1	32,2
R1 - Med2	13,8	15,8	16,9	19,4	21,9	23,1	23,9	25,9	26,9	28,1	30,8	32,7
R1 - Med3	16,3	17,1	19,0	20,5	22,1	25,0	26,9	28,2	28,5	29,7	32,0	34,8
R1 - Med10	28,3	29,7	30,8	31,8	32,3	32,0	31,1	29,7	28,7	29,0	29,4	29,8
R1 - Med11	28,4	29,4	30,6	31,4	31,6	31,5	31,0	29,5	29,0	29,8	30,4	30,8
R1 - Med12	27,9	29,4	30,5	31,4	31,7	31,6	30,5	28,8	27,6	27,7	28,2	28,3

R1											
N.º da Medição	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
R1 - Med1	31,6	31,1	30,2	29,6	28,7	27,8	27,6	26,3	24,6	22,2	18,9	14,7
R1 - Med2	31,7	31,1	30,5	29,8	28,7	28,2	27,8	26,4	24,7	22,4	19,2	15,0
R1 - Med3	33,9	34,1	35,2	32,4	31,4	29,7	29,0	27,7	26,1	23,7	20,3	16,1
R1 - Med10	30,1	29,9	29,9	29,5	29,0	28,6	28,5	27,5	25,7	23,9	20,8	17,8
R1 - Med11	31,2	31,2	31,2	31,1	30,6	30,3	30,2	28,9	27,0	25,7	22,7	19,6
R1 - Med12	29,2	28,8	28,8	28,5	28,0	27,6	27,2	26,1	24,4	22,3	19,6	16,9

R1												
N.º da Medição	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz
R1 - Med4	13,5	15,3	16,5	17,8	19,5	21,9	23,7	26,1	28,5	30,1	31,2	30,6
R1 - Med5	11,6	13,2	14,4	16,6	19,0	20,8	22,8	24,0	25,0	25,9	26,1	25,3
R1 - Med6	12,1	13,5	15,0	16,0	17,8	19,7	26,0	27,3	27,5	26,6	27,4	26,8
R1 - Med12	12,9	16,6	16,5	17,4	15,8	16,3	18,7	22,9	22,5	22,1	26,3	27,1
R1 - Med13	9,0	11,6	11,7	13,7	17,4	19,1	19,5	20,8	19,8	22,9	26,0	24,3
R1 - Med14	7,2	10,1	11,4	14,2	18,1	19,6	19,2	20,3	22,3	23,6	24,2	27,3

R1											
N.º da Medição	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
R1 - Med4	29,9	28,9	27,5	26,0	24,4	23,0	21,6	20,2	18,3	16,7	14,9	12,8
R1 - Med5	26,5	33,6	24,5	21,8	19,5	17,7	16,3	15,6	14,4	14,1	13,1	11,5
R1 - Med6	26,0	25,3	24,1	22,5	20,9	19,2	18,2	16,8	15,6	14,4	13,4	11,8
R1 - Med12	27,7	26,9	26,9	25,7	22,8	22,7	24,9	25,9	23,7	14,5	8,7	6,8
R1 - Med13	25,5	27,7	31,0	24,5	21,7	21,4	25,7	26,1	21,3	16,7	11,7	9,3
R1 - Med14	26,7	32,0	27,1	23,0	21,2	22,0	26,1	26,1	23,4	19,9	13,6	9,9

R1												
N.º da Medição	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz
R1 - Med7	12,2	13,5	16,6	22,3	24,7	27,1	28,5	28,2	29,7	28,8	27,3	27,3
R1 - Med8	8,8	10,4	13,5	19,2	21,5	24,1	26,4	25,4	28,3	28,1	27,1	26,6
R1 - Med15	10,9	12,6	14,3	16,6	19,9	21,6	20,9	24,9	27,0	28,0	27,3	26,8
R1 - Med16	13,1	14,2	15,5	17,1	19,1	20,7	20,5	23,8	26,2	27,9	27,8	27,7
R1 - Med17	11,3	12,8	14,4	16,3	19,2	21,0	20,9	24,6	26,8	27,7	27,1	26,2

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

R1											
N.º da Medição	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
R1 - Med7	28,0	29,0	27,5	26,0	22,4	23,1	19,6	16,6	15,1	13,5	12,7	11,6
R1 - Med8	28,3	30,2	28,8	27,1	23,1	23,5	20,7	20,5	18,5	15,5	14,0	13,1
R1 - Med15	25,6	25,2	24,3	23,6	23,5	23,7	24,4	24,0	23,2	20,6	17,5	19,5
R1 - Med16	27,4	27,0	25,8	25,3	25,0	25,2	25,6	25,4	24,5	22,2	19,0	15,4
R1 - Med17	25,3	24,8	23,9	23,4	23,5	24,0	24,7	24,9	23,9	21,9	18,4	15,1

R2											
N.º da Medição	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz
R2 - Med1	17,8	19,4	19,8	20,4	21,1	23,2	24,5	27,1	28,9	31,2	33,0	34,1
R2 - Med2	19,0	19,8	20,4	20,5	21,3	23,2	23,7	25,7	27,7	30,6	32,5	33,0
R2 - Med3	14,8	16,4	17,3	18,1	19,9	22,9	23,7	26,4	28,5	30,7	32,2	33,2
R2 - Med10	20,8	22,3	23,1	23,3	23,4	23,4	24,3	26,3	29,1	31,3	32,9	33,1
R2 - Med11	22,2	23,5	24,2	24,4	24,5	24,4	25,4	27,5	30,0	32,1	33,5	33,9
R2 - Med12	18,4	20,1	21,1	20,9	21,4	22,1	23,5	26,6	29,0	31,0	32,5	32,4

R2											
N.º da Medição	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
R2 - Med1	34,3	34,1	33,6	32,6	31,3	29,6	27,5	25,2	22,3	19,2	17,2	12,6
R2 - Med2	33,3	32,9	32,4	31,1	29,4	27,6	27,6	26,2	23,5	22,4	20,1	12,7
R2 - Med3	33,6	33,3	32,3	30,6	28,8	27,1	26,0	26,8	26,8	27,1	26,4	14,4
R2 - Med10	33,2	32,5	31,7	30,8	29,9	30,6	32,4	30,5	26,3	23,5	20,3	17,3
R2 - Med11	33,6	33,1	32,4	31,7	31,2	31,4	32,1	30,7	28,5	25,9	21,9	18,3
R2 - Med12	32,2	31,7	31,0	30,5	30,3	30,3	31,0	30,1	28,4	25,0	21,2	17,3

R2											
N.º da Medição	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz
R2 - Med4	9,3	11,8	11,7	13,8	16,1	18,3	20,4	21,8	21,5	22,5	22,0	22,0
R2 - Med5	11,3	13,2	14,0	15,8	17,5	19,6	22,0	23,7	25,1	26,2	26,4	25,4
R2 - Med6	12,4	16,7	15,3	17,0	19,2	20,6	22,4	23,7	24,6	25,7	25,8	24,8
R2 - Med13	10,6	11,9	13,8	15,1	16,1	18,0	19,9	21,5	23,5	25,2	26,2	27,0
R2 - Med14	9,3	10,6	10,1	12,3	15,3	17,5	18,7	20,2	22,4	23,9	24,1	23,9
R2 - Med15	6,3	6,9	7,3	10,0	13,4	15,9	17,5	19,8	22,3	23,1	22,7	22,0

R2											
N.º da Medição	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
R2 - Med4	22,0	21,1	19,4	18,6	15,7	15,5	13,5	12,7	12,6	11,8	11,6	10,8
R2 - Med5	24,9	23,8	22,9	21,5	19,3	17,8	16,5	15,9	14,6	13,7	13,4	11,8
R2 - Med6	23,9	23,2	22,4	21,2	18,8	17,3	15,8	15,1	14,0	13,6	13,4	11,0
R2 - Med13	25,3	24,7	24,5	23,3	22,7	23,3	24,9	24,3	20,6	17,1	17,2	27,8
R2 - Med14	22,3	22,5	21,6	21,2	21,6	21,0	21,5	21,3	19,6	16,5	21,4	32,8
R2 - Med15	21,9	21,2	20,7	20,5	21,0	21,0	21,7	21,5	19,9	16,6	19,8	32,2

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

R2												
N.º da Medição	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz
R2 - Med7	7,7	9,5	9,6	10,5	12,3	15,4	17,2	19,7	20,4	22,5	24,8	26,9
R2 - Med8	14,2	15,2	16,6	16,1	16,7	18,3	19,9	22,4	24,5	26,8	29,0	30,8
R2 - Med9	10,3	11,2	14,7	20,6	23,5	26,1	27,3	26,6	27,8	27,2	25,7	26,4
R2 - Med16	13,6	15,0	16,1	17,3	19,4	20,8	21,8	24,9	27,8	28,8	29,0	28,2
R2 - Med17	12,5	14,1	15,6	17,2	19,7	21,0	20,6	24,5	26,9	27,7	27,3	26,5
R2 - Med18	11,6	12,9	14,5	16,3	19,0	20,6	20,4	24,3	26,6	27,8	27,2	26,6

R2											
N.º da Medição	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
R2 - Med7	28,2	27,4	26,1	25,0	23,8	22,3	20,6	18,9	16,4	13,7	11,6	10,1
R2 - Med8	31,5	30,6	29,2	27,9	26,3	24,7	22,7	20,9	18,7	16,3	14,1	11,6
R2 - Med9	26,7	29,2	27,3	25,7	21,3	21,5	18,2	15,5	13,7	12,9	12,4	13,1
R2 - Med16	27,5	26,9	26,0	25,4	25,3	25,6	26,1	25,7	24,1	20,7	19,4	27,9
R2 - Med17	25,5	24,7	23,9	23,4	23,4	23,6	24,0	23,4	22,0	19,2	17,6	25,1
R2 - Med18	25,6	24,9	24,1	23,6	23,8	24,1	24,8	24,5	23,6	21,1	18,0	19,8

R3												
N.º da Medição	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz
R3 - Med1	21,0	22,2	23,9	23,7	25,9	30,7	30,8	33,2	34,6	34,3	34,5	34,7
R3 - Med2	22,1	23,3	24,7	24,6	26,3	31,9	29,6	31,6	32,9	33,6	34,7	35,2
R3 - Med3	19,8	21,6	23,7	23,3	26,3	31,8	31,3	33,4	34,2	34,6	35,0	34,7
R3 - Med10	19,5	20,2	20,5	21,0	23,1	24,4	25,7	27,6	28,6	28,6	28,2	27,4
R3 - Med11	20,0	21,0	20,7	21,1	23,0	24,0	25,5	27,1	28,2	28,3	28,0	27,1
R3 - Med12	19,8	20,3	20,6	21,3	22,8	23,7	24,7	26,3	27,3	27,4	27,5	27,0

R3											
N.º da Medição	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
R3 - Med1	33,4	32,5	31,0	29,6	28,2	26,5	25,1	23,5	21,0	19,0	16,3	12,9
R3 - Med2	35,3	34,6	33,4	32,0	30,2	28,5	26,7	24,7	21,9	19,5	16,8	13,4
R3 - Med3	34,3	32,8	31,4	29,9	28,0	26,2	24,6	22,4	20,0	17,8	15,2	12,0
R3 - Med10	26,7	26,6	25,1	26,2	28,4	26,5	35,1	38,3	33,0	25,3	16,7	14,6
R3 - Med11	26,3	25,0	25,0	24,7	24,7	27,0	34,1	37,0	31,9	24,3	17,4	14,9
R3 - Med12	26,3	25,7	25,6	25,3	24,9	25,9	34,0	37,3	31,8	23,9	18,1	15,7

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

R3												
N.º da Medição	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz
R3 - Med4	24,7	26,4	27,3	27,6	28,9	30,8	32,0	33,3	33,7	33,9	33,6	32,8
R3 - Med5	22,0	23,6	24,8	25,2	27,0	29,6	31,4	33,1	33,3	33,5	33,0	31,8
R3 - Med6	22,8	24,5	25,6	25,6	26,8	28,7	30,4	32,0	33,1	34,8	33,0	33,6
R3 - Med13	7,7	10,5	9,0	11,8	18,0	20,8	23,9	26,8	28,8	30,1	29,9	29,0
R3 - Med14	11,1	13,2	12,2	13,3	18,7	21,2	24,0	26,9	28,8	30,3	30,4	29,9
R3 - Med15	9,8	12,2	12,7	15,0	19,0	22,8	25,6	28,0	29,5	30,9	31,8	31,3

R3											
N.º da Medição	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
R3 - Med4	32,2	31,1	29,9	29,4	28,4	26,7	25,3	24,2	22,9	22,0	19,5	16,5
R3 - Med5	30,8	29,4	28,0	27,6	26,8	25,3	24,1	23,1	22,1	21,5	19,1	16,2
R3 - Med6	32,1	30,7	28,8	27,8	26,7	25,1	23,9	23,0	21,7	21,1	18,6	15,7
R3 - Med13	27,6	25,5	24,3	23,1	21,0	19,5	28,9	16,3	11,3	10,6	17,1	28,7
R3 - Med14	28,1	25,8	24,5	22,5	20,1	18,2	27,9	15,8	12,3	11,1	16,3	27,0
R3 - Med15	29,6	27,8	26,3	24,7	21,5	19,3	28,3	14,8	10,3	10,1	18,8	30,2

R3												
N.º da Medição	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz
R3 - Med7	20,1	21,4	21,8	22,7	24,2	25,6	26,5	27,5	29,1	30,3	31,1	31,0
R3 - Med8	20,0	21,4	21,4	21,8	24,0	26,3	25,6	27,7	29,9	31,5	32,3	32,2
R3 - Med9	22,4	23,6	24,0	24,0	24,8	26,2	26,1	27,6	29,6	31,0	31,9	32,0
R3 - Med16	9,0	11,5	12,4	13,3	19,2	23,2	26,0	28,5	29,9	31,2	31,7	30,6
R3 - Med17	8,6	10,3	10,3	11,3	17,5	22,5	25,6	27,7	29,0	30,5	31,6	30,4
R3 - Med18	10,1	13,5	13,7	14,1	20,0	24,0	26,6	28,7	30,2	31,4	31,7	30,3

R3											
N.º da Medição	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
R3 - Med7	30,4	28,8	26,7	25,4	23,6	23,0	22,6	21,5	21,1	18,1	17,3	14,9
R3 - Med8	31,2	29,6	27,8	26,3	24,5	23,5	22,5	21,7	21,2	18,4	17,5	15,1
R3 - Med9	31,2	29,8	28,4	27,3	25,7	24,8	23,8	23,0	22,3	19,6	18,7	16,4
R3 - Med16	28,3	26,7	24,7	23,7	21,0	19,3	28,4	16,1	12,4	12,0	18,0	29,1
R3 - Med17	28,2	26,5	26,2	24,3	21,6	19,8	29,3	15,7	12,0	11,5	17,8	29,3
R3 - Med18	28,4	26,2	24,5	23,1	20,6	19,3	28,7	15,3	11,8	11,4	17,6	29,4

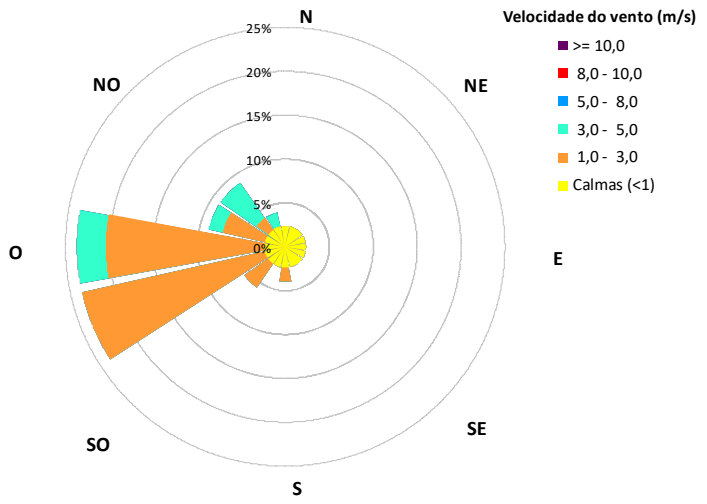
O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

DADOS METEOROLÓGICOS

R1

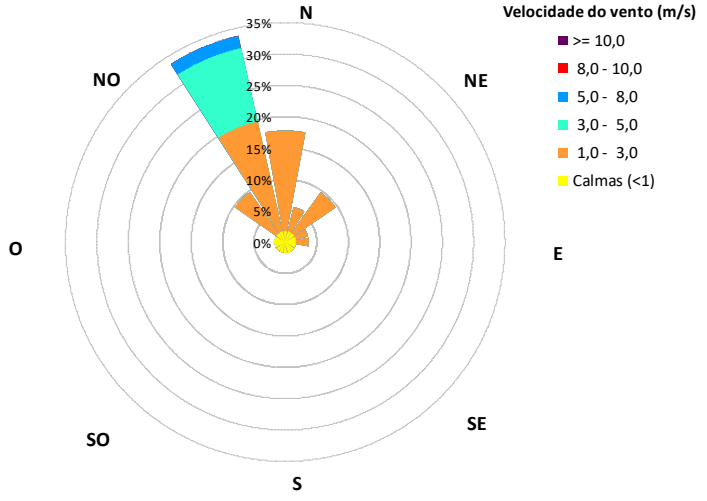
Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
16/03/2020	Diurno	10,9	57,4

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	0,0	---
NNE	0,0	---
NE	0,0	---
ENE	0,0	---
E	0,0	---
ESE	0,0	---
SE	0,0	---
SSE	0,0	---
S	1,6	1,4
SSO	0,0	---
SO	3,3	1,1
OSO	21,3	1,3
O	21,3	1,8
ONO	6,6	2,8
NO	6,6	2,9
NNO	1,6	3,0
Calmas	37,7	



Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
16/03/2020	Entardecer	6,1	63,1

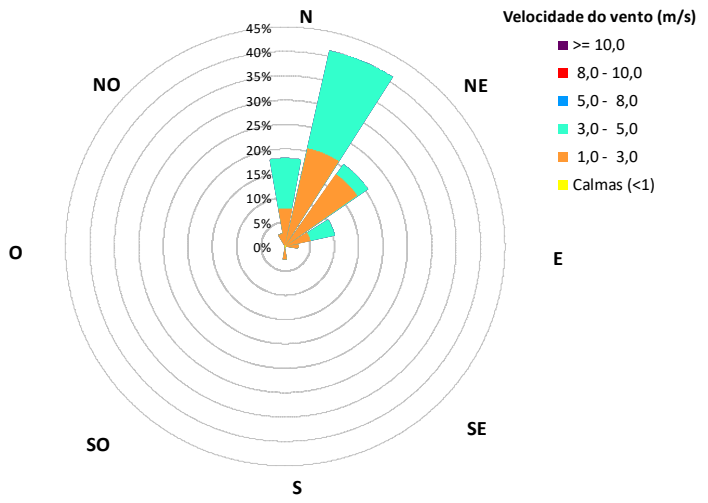
Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	16,0	2,0
NNE	4,0	1,8
NE	8,0	1,4
ENE	2,0	1,4
E	2,0	1,3
ESE	0,0	---
SE	0,0	---
SSE	0,0	---
S	0,0	---
SSO	0,0	---
SO	0,0	---
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	0,0	---
NO	8,0	2,0
NNO	32,0	2,6
Calmas	28,0	



O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

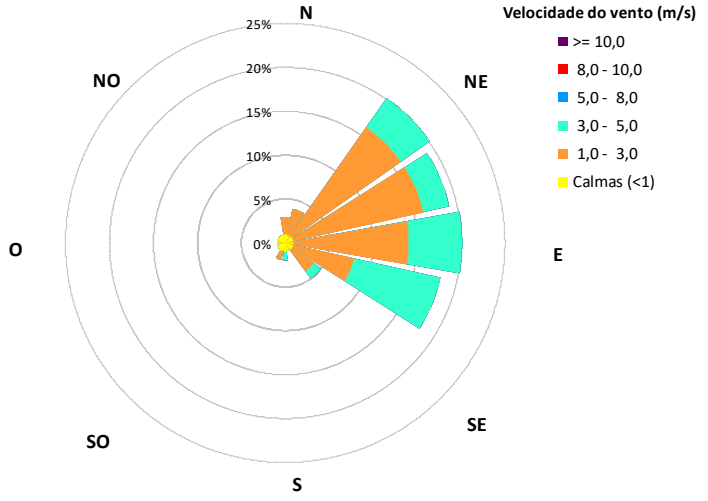
Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
17/03/2020	Noturno	6,3	63,1

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	17,9	3,0
NNE	41,0	3,2
NE	20,5	2,1
ENE	10,3	3,2
E	2,6	2,4
ESE	0,0	---
SE	0,0	---
SSE	0,0	---
S	2,6	1,5
SSO	0,0	---
SO	0,0	---
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	0,0	---
NO	0,0	---
NNO	2,6	1,6
Calmas	2,6	



15/07/2020	Diurno	31,0	34,9

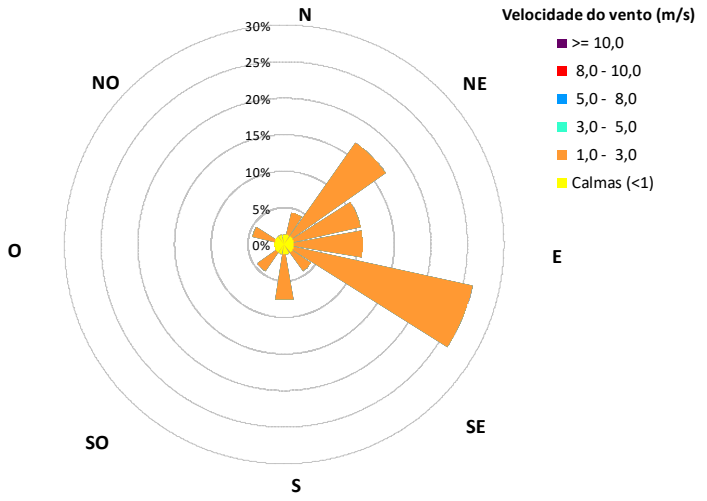
Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	2,0	1,1
NNE	3,0	1,3
NE	19,2	2,3
ENE	18,2	2,3
E	19,2	2,5
ESE	17,2	3,1
SE	4,0	2,2
SSE	0,0	---
S	1,0	3,3
SSO	1,0	2,1
SO	0,0	---
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	0,0	---
NO	0,0	---
NNO	0,0	---
Calmas	15,2	



O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

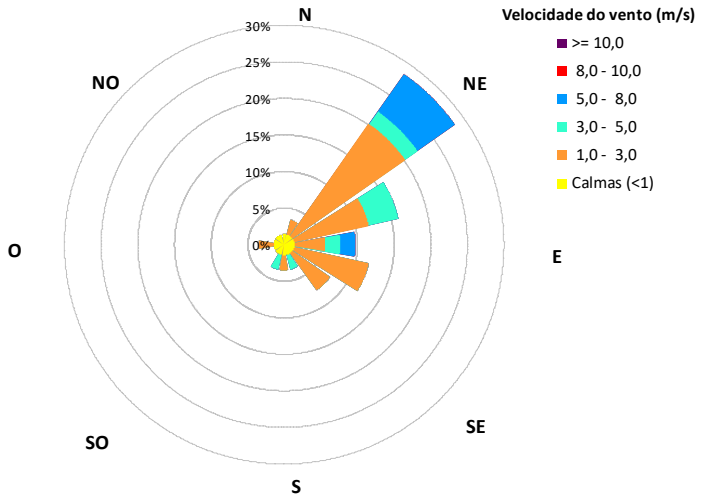
Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
15/07/2020	Entardecer	22,6	38,8

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	0,0	---
NNE	3,1	1,7
NE	15,6	2,0
ENE	9,4	2,3
E	9,4	1,6
ESE	25,0	1,7
SE	3,1	1,4
SSE	0,0	---
S	6,3	1,4
SSO	0,0	---
SO	3,1	1,3
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	3,1	1,6
NO	0,0	---
NNO	0,0	---
Calmas	21,9	



Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
16/07/2020	Noturno	16,9	35,6

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	0,0	---
NNE	2,1	1,8
NE	27,1	2,9
ENE	14,6	2,7
E	8,3	3,4
ESE	10,4	1,9
SE	6,3	2,3
SSE	2,1	3,7
S	2,1	2,5
SSO	2,1	3,3
SO	0,0	---
OSO	0,0	---
O	2,1	1,1
ONO	0,0	---
NO	0,0	---
NNO	0,0	---
Calmas	22,9	

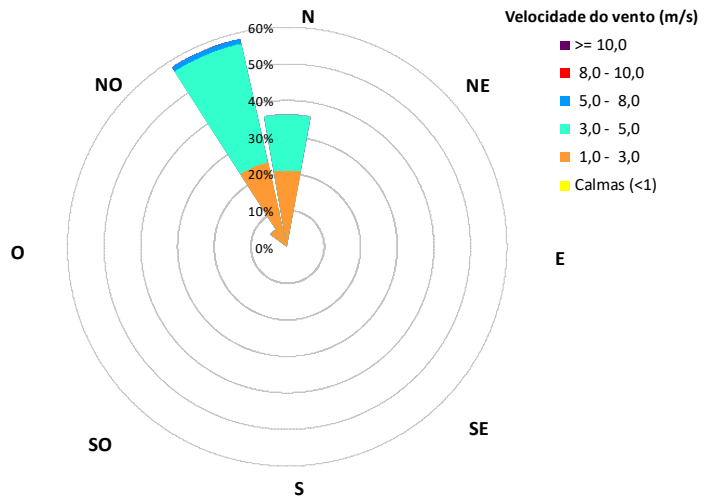


O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

R2

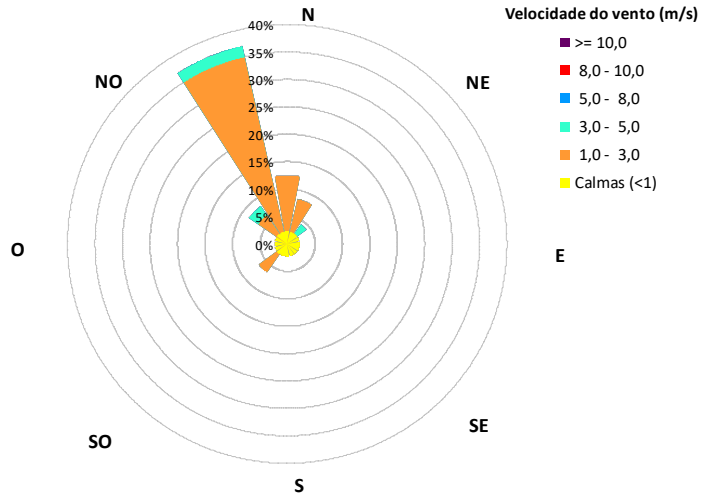
Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
16/03/2020	Diurno	7,3	63,4

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	36,1	3,0
NNE	0,0	---
NE	0,0	---
ENE	0,0	---
E	0,0	---
ESE	0,0	---
SE	0,0	---
SSE	0,0	---
S	0,0	---
SSO	0,0	---
SO	0,0	---
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	0,0	---
NO	5,6	2,2
NNO	58,3	3,2
Calmas	0,0	



Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
16/03/2020	Entardecer	5,9	66,1

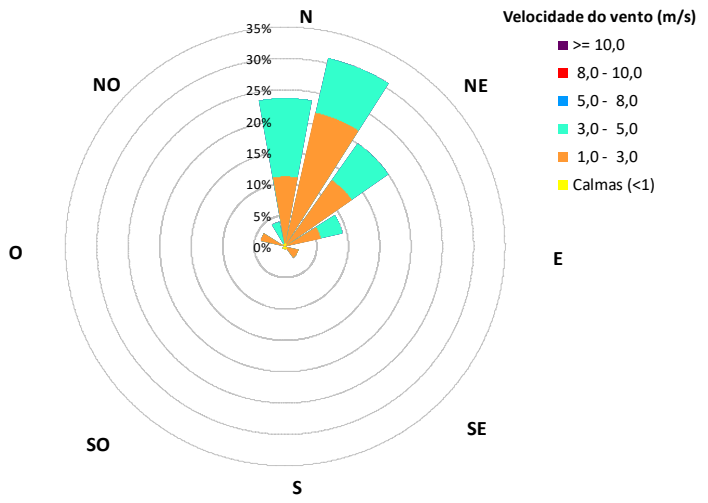
Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	10,2	1,5
NNE	6,1	1,8
NE	2,0	3,0
ENE	0,0	---
E	0,0	---
ESE	0,0	---
SE	0,0	---
SSE	0,0	---
S	0,0	---
SSO	0,0	---
SO	4,1	1,2
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	0,0	---
NO	6,1	2,8
NNO	34,7	1,9
Calmas	36,7	



O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

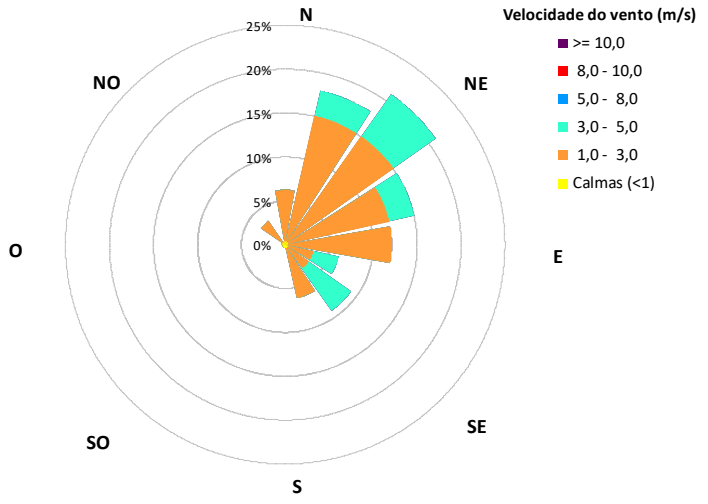
Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
17/03/2020	Noturno	6,5	62,5

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	23,2	2,7
NNE	30,4	2,5
NE	19,6	2,4
ENE	8,9	2,7
E	0,0	---
ESE	1,8	1,0
SE	1,8	2,1
SSE	0,0	---
S	0,0	---
SSO	0,0	---
SO	0,0	---
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	3,6	1,4
NO	0,0	---
NNO	3,6	3,2
Calmas	7,1	



Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
15/07/2020	Diurno	25,2	41,6

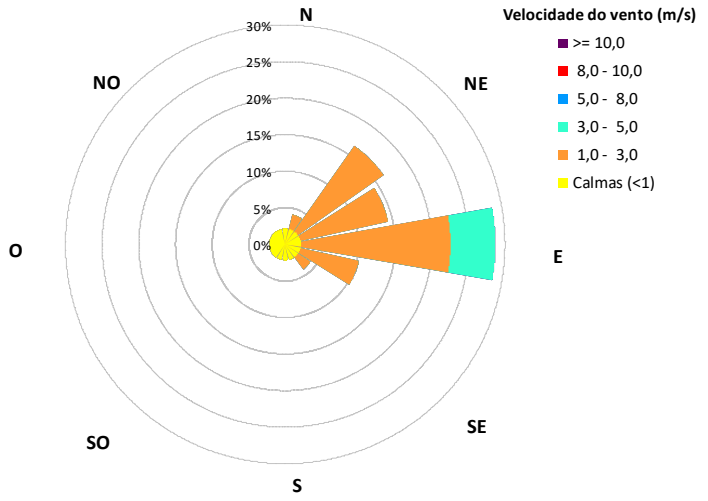
Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	5,9	2,2
NNE	17,6	2,5
NE	20,6	2,4
ENE	14,7	2,6
E	11,8	1,7
ESE	5,9	2,7
SE	8,8	2,9
SSE	5,9	1,9
S	0,0	---
SSO	0,0	---
SO	0,0	---
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	0,0	---
NO	2,9	1,0
NNO	0,0	---
Calmas	5,9	



O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

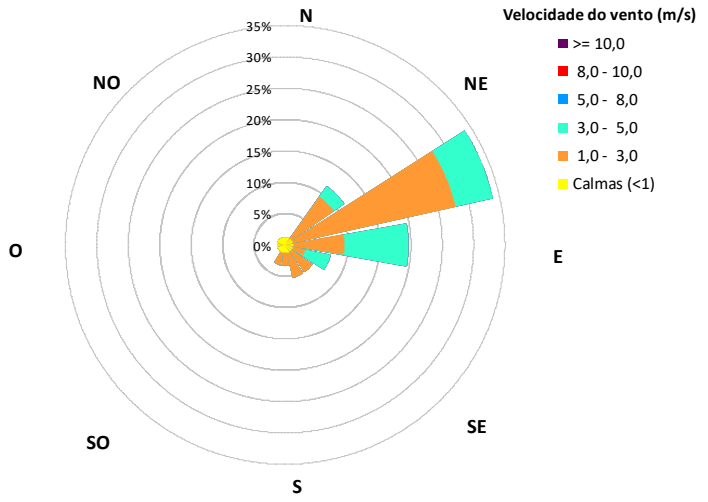
Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
15/07/2020	Entardecer	25,4	36.5

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	0,0	---
NNE	2,0	1,4
NE	14,3	1,8
ENE	12,2	1,9
E	26,5	2,3
ESE	8,2	2,2
SE	2,0	2,0
SSE	0,0	---
S	0,0	---
SSO	0,0	---
SO	0,0	---
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	0,0	---
NO	0,0	---
NNO	0,0	---
Calmas	34,7	



Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
16/07/2020	Noturno	18,5	50,8

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	0,0	---
NNE	0,0	---
NE	10,2	2,3
ENE	32,7	2,2
E	18,4	2,9
ESE	6,1	3,0
SE	4,1	1,9
SSE	4,1	2,7
S	2,0	1,3
SSO	2,0	2,3
SO	0,0	---
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	0,0	---
NO	0,0	---
NNO	0,0	---
Calmas	20,4	

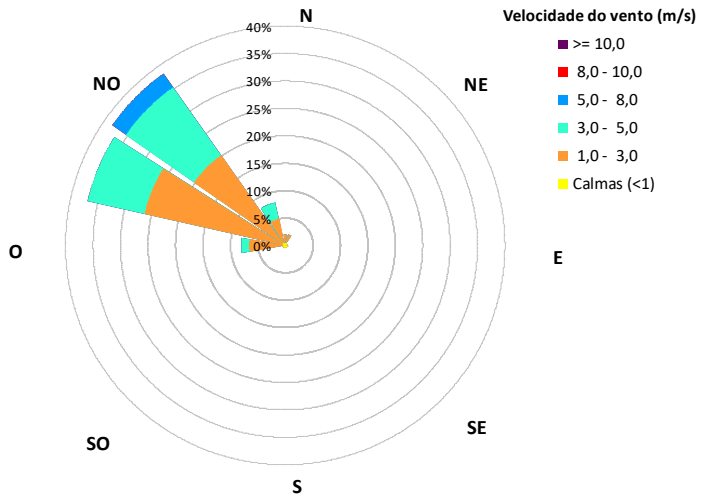


O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

R3

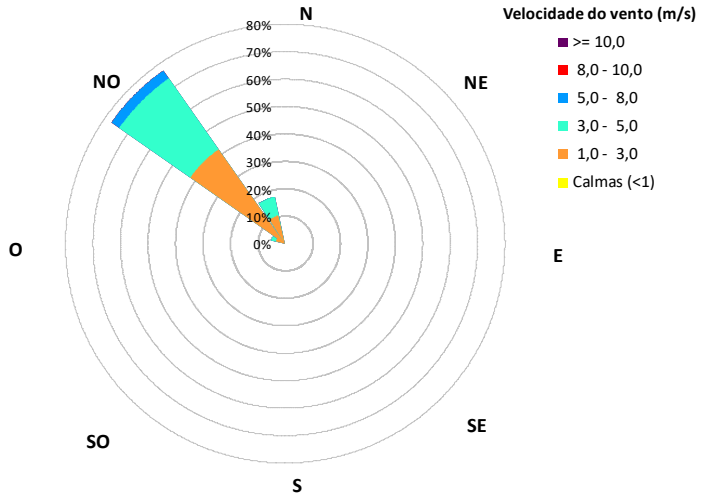
Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
16/03/2020	Diurno	9,4	62,7

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	1,5	1,7
NNE	1,5	2,8
NE	0,0	---
ENE	0,0	---
E	0,0	---
ESE	0,0	---
SE	0,0	---
SSE	0,0	---
S	0,0	---
SSO	0,0	---
SO	0,0	---
OSO	0,0	---
O	7,6	2,3
ONO	36,4	2,5
NO	37,9	2,9
NNO	7,6	2,6
Calmas	7,6	



Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
16/03/2020	Entardecer	6,0	66,5

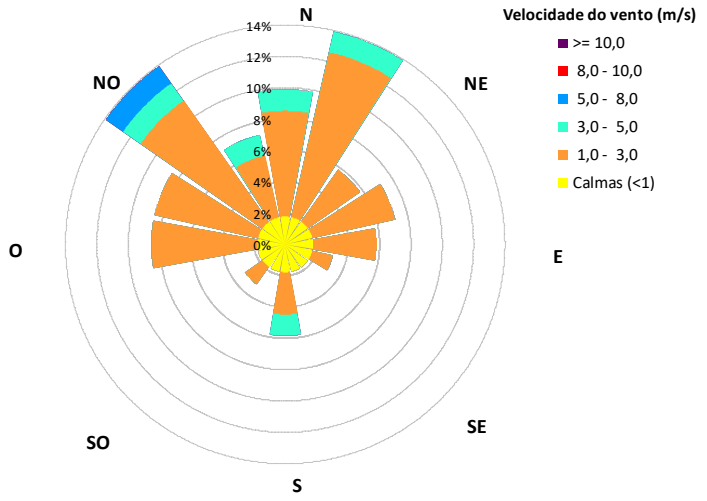
Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	0,0	---
NNE	0,0	---
NE	0,0	---
ENE	0,0	---
E	0,0	---
ESE	0,0	---
SE	0,0	---
SSE	0,0	---
S	0,0	---
SSO	0,0	---
SO	0,0	---
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	5,3	2,5
NO	77,2	2,9
NNO	17,5	3,0
Calmas	0,0	



O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

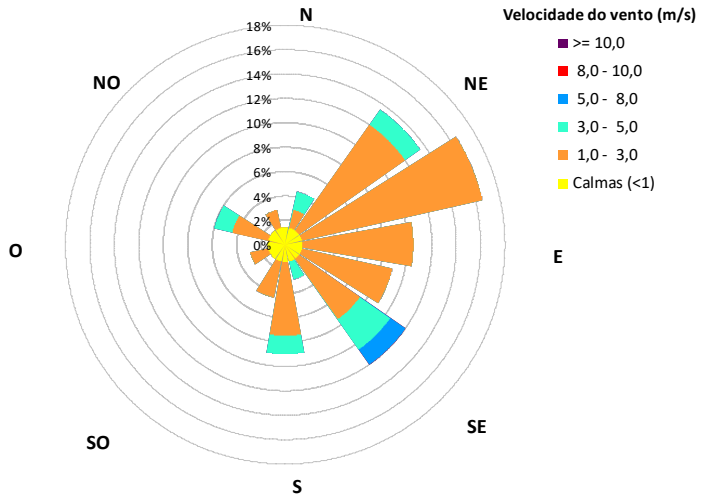
Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
16/03/2020	Noturno	6,5	61,2

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	8,1	2,5
NNE	12,2	2,1
NE	4,1	2,7
ENE	5,4	2,2
E	4,1	1,7
ESE	1,4	1,8
SE	0,0	---
SSE	0,0	---
S	4,1	1,8
SSO	0,0	---
SO	1,4	1,7
OSO	0,0	---
O	6,8	1,3
ONO	6,8	1,8
NO	12,2	2,2
NNO	5,4	2,3
Calmas	28,4	



Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
15/07/2020	Diurno	25,7	40,0

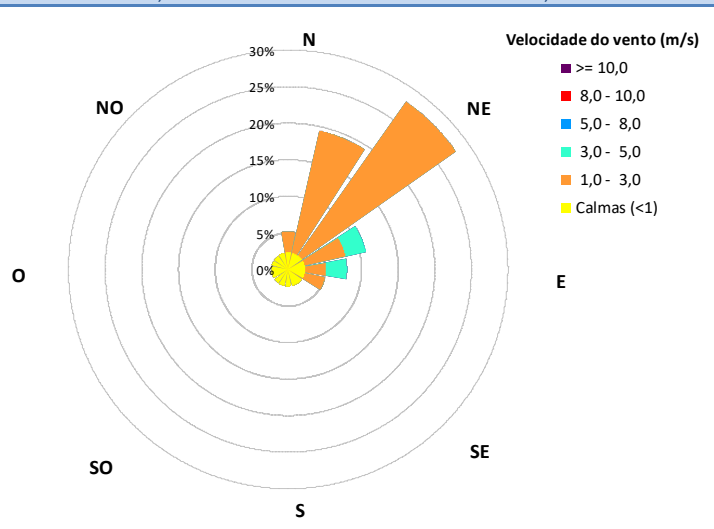
Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	0,0	---
NNE	3,0	2,6
NE	12,1	2,1
ENE	15,2	2,3
E	9,1	1,9
ESE	7,6	1,8
SE	10,6	2,7
SSE	1,5	3,0
S	7,6	2,0
SSO	3,0	2,1
SO	0,0	---
OSO	1,5	2,1
O	0,0	---
ONO	4,5	2,2
NO	0,0	---
NNO	1,5	1,4
Calmas	22,7	



O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

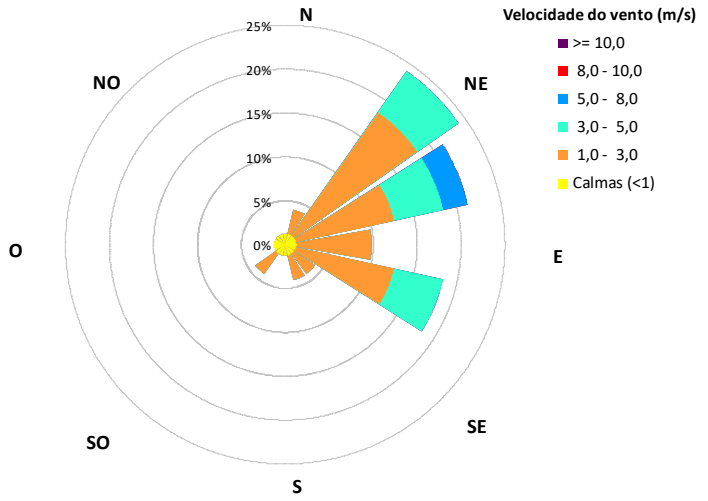
Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
15/07/2020	Entardecer	22,0	38,3

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	2,9	2,5
NNE	17,1	1,5
NE	25,7	1,4
ENE	8,6	2,6
E	5,7	3,1
ESE	2,9	1,3
SE	0,0	---
SSE	0,0	---
S	0,0	---
SSO	0,0	---
SO	0,0	---
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	0,0	---
NO	0,0	---
NNO	0,0	---
Calmas	37,1	



Data	Período de referência	Temperatura média (ºC)	Humidade relativa média (%)
15/07/2020	Noturno	19,0	48,0

Sector	Frequência (%)	Velocidade (m/s)
N	0,0	---
NNE	2,9	2,0
NE	22,9	2,3
ENE	20,0	2,8
E	8,6	1,5
ESE	17,1	2,9
SE	2,9	2,6
SSE	2,9	2,3
S	0,0	---
SSO	0,0	---
SO	2,9	2,3
OSO	0,0	---
O	0,0	---
ONO	0,0	---
NO	0,0	---
NNO	0,0	---
Calmas	20,0	

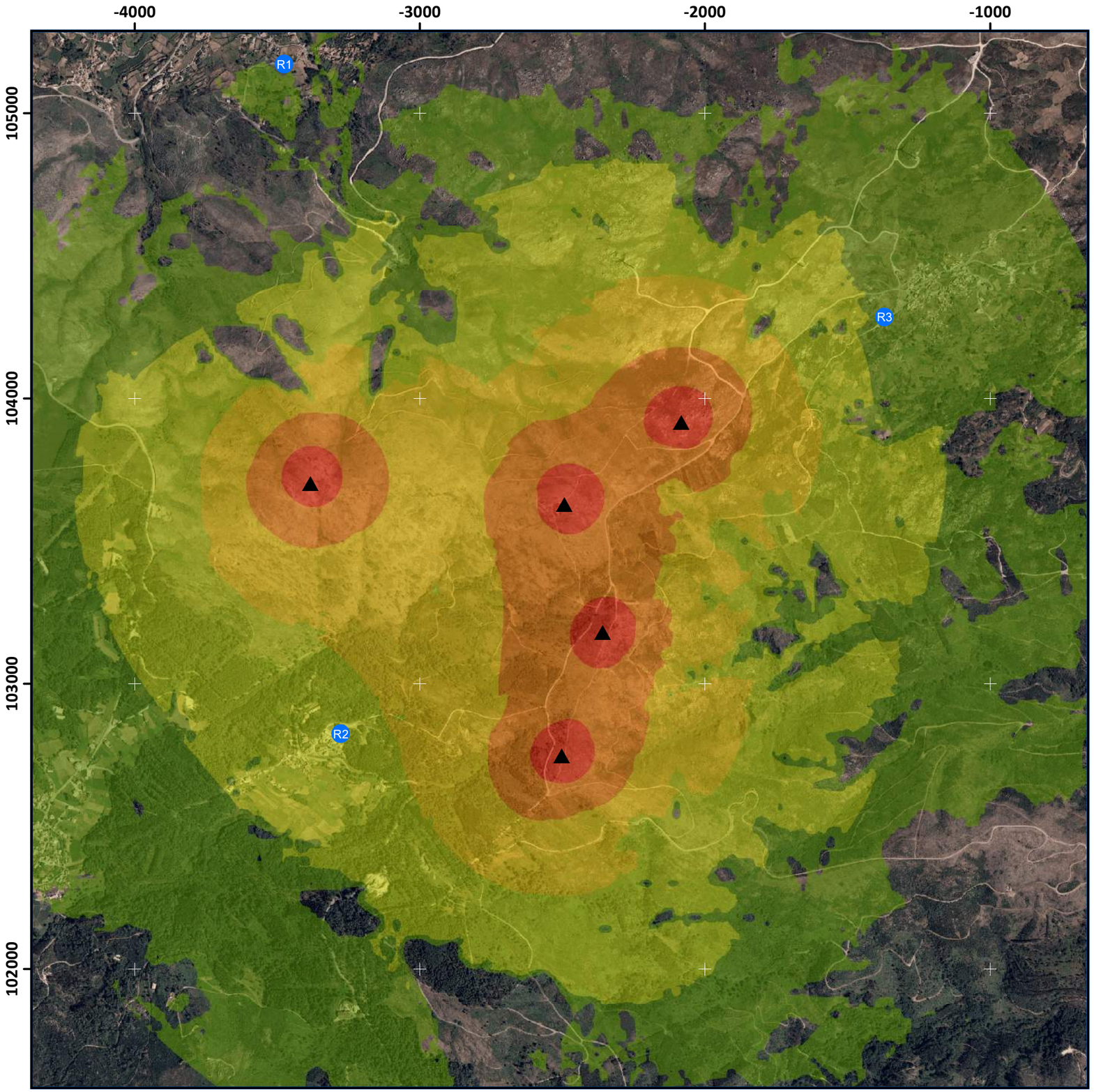


O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

MONITAR

WWW.MONITAR.PT

8.4 Anexo IV: Mapa de ruído do projeto de sobreequipamento do "Parque Eólico do Caramulo"



N
W E
S

Legenda

- Locais de medição de Ruído
- Sobreequipamento do PE do Caramulo

Nível Sonoro Contínuo Equivalente, LAeq [dB(A)]

Ruído Particular

- <35
- 35 - 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60

Georeferência: sistema de coordenadas planimétricas (M,P) - PT-TM06/ETRS89
Cartografia de base: Ortofotos 25 cm - Portugal Continental - 2018, DGT

0 0,5 1 Quilómetros

Título:
Estudo Acústico Realizado no Âmbito do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Sobreequipamento do Parque Eólico do Caramulo

Carta RA.03
Mapa de Ruído - Nível Sonoro Contínuo Equivalente, LAeq do Ruído Partícular

ESCALA: 1:15 000 | DATA: agosto de 2020

ELABORADO POR:
MONITAR engenharia do ambiente

MONITAR

WWW.MONITAR.PT