

## **ENEOP 2**

### **Parque Eólico de Malhanito – 1ª Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração**

#### **Monitorização de Ruído**

**Fevereiro 2014**

## **ENEOP 2**

### **Parque Eólico de Malhanito - 1ª Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração**

#### **Monitorização de Ruído**

#### **Relatório**

Destinatário ENEOP 2  
Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração  
pg. 1/41

## RESUMO NÃO TÉCNICO

*Por solicitação da empresa ENEOP2 foi a SOPSEC encarregue de proceder à monitorização de ruído relativo ao **PARQUE EÓLICO DE MALHANITO** (1ª campanha na fase de exploração). Este estudo insere-se no âmbito do plano de monitorização previsto em sede de estudo ambiental, destina-se a monitorizar os níveis sonoros nos receptores sensíveis durante a fase de exploração e verificar o cumprimento dos limites estipulados por lei.*

*Neste documento dá-se conta dos procedimentos efectuados, dos resultados obtidos e das conclusões daí resultantes.*

*Em síntese, dos 8 pontos de monitorização identificados conclui-se que representam adequadamente a envolvente sensível do Parque Eólico de Malhanito não sendo necessários pontos adicionais.*

*Conclui-se ainda que em resultado desta campanha de monitorização se observa estarem cumpridos os critérios ambientais do factor ruído tal como estabelecidos no referencial da legislação nacional Portuguesa.*

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 2/41

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	3
1.1 PRESCRIÇÕES DA DIA .....	4
1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO E DO PROPONENTE .....	7
1.3 CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA DOS LOCAIS.....	8
<b>2. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA</b> .....	10
<b>3. MONITORIZAÇÃO</b> .....	11
3.1 OBJECTIVO DAS MEDIÇÕES .....	11
3.2 NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL .....	11
3.3 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.....	12
3.4 CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS .....	12
3.5 COBERTURA.....	13
3.6 LOCAIS E REGISTOS DE MEDIÇÃO .....	13
3.7 COMPARAÇÃO DOS NÍVEIS SONOROS DO RECAPE E DA 1.ª MONITORIZAÇÃO DE RUÍDO – FASE DE EXPLORAÇÃO...	26
3.8 AVALIAÇÃO DO CUMPRIMENTO DOS REQUISITOS LEGAIS.....	28
3.9 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO.....	32
<b>4. CONCLUSÕES</b> .....	33
<b>5. EQUIPA DE PROJECTO</b> .....	35
<b>6. ANEXOS</b> .....	36

## 1. INTRODUÇÃO

A “monitorização” do factor ambiental ruído constitui um dos instrumentos de gestão ambiental mais eficazes para garantia dos estudos e medidas minimizadoras de potenciais impactes negativos. Contudo a definição dos processos de “monitorização” não se encontram normalizados cabendo quer aos actores dos estudos quer às entidades executoras da monitorização estabelecer os processos mais adequados a cada situação.

Diversos autores definem “monitorização” como sendo a “construção do reporte histórico de um dado descritor ambiental”. No presente estudo, ao invés de se proceder a um registo contínuo dos níveis de pressão sonora, entendeu-se estabelecer um conjunto de campanhas estrategicamente programadas de forma a permitir observar em diferentes locais as consequências de uma situação média de longa duração.

A consideração da observação em “condições médias de longa duração” teve como consequência a necessidade de, conjuntamente com o destinatário, identificar essas condições que foram estabelecidas em associação com a velocidade e orientação do vento conforme se passa a referir:

- Orientação do vento: Desfavorável i.e. no sentido do aerogerador para o ponto de medição;
- Velocidade do vento: Entre 7 e 10 m/s no eixo do aerogerador.

Estando na base desta campanha a DIA – Declaração de Impacte Ambiental e Parecer do RECAPE, entendeu-se acatar as especificações aí estabelecidas nomeadamente:

- Localização de pontos de medição;
- Parâmetros a medir;
- Avaliação das exigências regulamentares;
- Verificação das previsões do EIA;
- Enquadramento no RGR.

Em face do exposto foi realizada uma campanha de medições acústicas com equipamento devidamente homologado realizando ensaios de medição “in loco” de acordo com os procedimentos de acreditação do IPAC (L0330). Esta campanha realizou-se a 20 de Dezembro de 2013 e entre 07 e 09 de Janeiro de 2014 tendo-se procedido a medições sempre que as condições de vento e/ou atmosféricas o permitiram.

O presente documento pretende dar conhecimento dos valores recolhidos durante a campanha de monitorização de ruído levada a cabo no Parque Eólico de Malhanito e na sua envolvente, referente à Fase de Exploração do Parque Eólico (1.ª Campanha de Monitorização), em condições que

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 4/41

correspondem ao pleno funcionamento de todos os núcleos de aerogeradores. Pretende ainda apresentar uma análise dos resultados obtidos à luz dos critérios estabelecidos na DIA e no Plano de Monitorização do Ambiente Sonoro editado em sede de RECAPE.

## 1.1 Prescrições da DIA

A presente campanha de monitorização foi prevista no Plano de Monitorização desenvolvido e apresentado no RECAPE, conforme se reproduz de seguida:

### 7- PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

#### 7.1- CONSIDERAÇÕES INICIAIS

*O presente Programa de Monitorização do Ruído, tem por objectivo determinar se a fase de exploração do Parque Eólico de Malhanito será indutora de alterações significativas no ambiente sonoro que se regista actualmente, verificar o cumprimento dos limites regulamentares e confirmar as conclusões da avaliação de impactes.*

#### 7.2- PARÂMETROS ACÚSTICOS A AVALIAR

*No âmbito das campanhas de monitorização a realizar, serão avaliados os parâmetros acústicos definidos no Regulamento Geral do Ruído (RGR), designadamente:*

- $L_d$  (Indicador de ruído diurno) – nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano. Período diurno – das sete às 20 horas;*
- $L_e$  (Indicador de ruído do entardecer) – nível sonoro médio de longa duração. Determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano. Período do entardecer – das 20 às 23 horas;*
- $L_n$  (Indicador de ruído nocturno) – nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano. Período nocturno – das 23 às sete horas.*

*Os respectivos indicadores permitirão ainda calcular o parâmetro Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno ( $L_{den}$ ), expresso em dB(A), através da expressão:*

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[ 13 \times 10^{0,1 \times L_d} + 3 \times 10^{0,1 \times (L_e + 5)} + 8 \times 10^{0,1 \times (L_n + 10)} \right]$$

#### 7.6- LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

*Ao longo da fase de exploração serão monitorizados todos os receptores sensíveis identificados.*

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 5/41

*Relativamente à frequência das amostragens, tal como estipulado pela DIA, será realizada uma primeira campanha antes do início da obra, como intuito de aferir os níveis sonoros que caracterizam a situação de referência, e duas campanhas durante o primeiro ano de exploração, devendo ser todas representativas do local ao longo do ano. Após a realização destas campanhas, e verificado o cumprimento dos requisitos constantes do RGR, a periodicidade de monitorização será quinquenal.*

*Em situação de reclamação, devem ser efectuadas medições acústicas no local em causa, imediatamente após a mesma. Esse local deverá se incluído no conjunto de pontos a monitorizar.*

#### 7.4- TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

*Todas as medições para os levantamentos acústicos a realizar, serão efectuados em conformidade com o disposto na normalização portuguesa aplicável, nomeadamente, na Norma Portuguesa NP – 1730-1:1996, sob o título “Acústica – Descrição e Medição do Ruído Ambiente”. De modo a garantir a representatividade das medições, serão seguidas as recomendações constantes do documento Circular de Clientes n.º02/2007 (“Critérios de acreditação transitórios relativos a representatividade das amostragens, de acordo com Decreto-Lei n.º9/2007”), editado pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC).*

*A obtenção dos parâmetros acústicos da componente ruído será efectuada mediante um sonómetro digital integrador de classe 1, com microfone de banda larga de alta sensibilidade e filtros de análise espectral e estatística, modelo aprovado pelo Laboratório de Metrologia Acústica do Instituto Português da Qualidade.*

#### 7.5- CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

*O critério para a avaliação dos dados recolhidos será o cumprimento do disposto no RGR (Decreto-Lei n.º9/2007), nomeadamente:*

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

*- ZONAS SENSÍVEIS\**

$$L_{den} < 55 \text{ dB(A)}$$

$$L_n < 45 \text{ dB(A)}$$

*(\*) Excepto para casos em que se verifique a proximidade a grandes infra-estruturas, que se encontrem em exploração ou projectadas.*

*- ZONAS MISTAS*

$$L_{den} < 65 \text{ dB(A)}$$

$$L_n < 55 \text{ dB(A)}$$

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 6/41

- *Os receptores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem 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 limites fixados.*
- *Na eventualidade da classificação das zonas sensíveis e zonas mistas não estar estabelecida, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de  $L_{den}$  igual ou inferior a 63 dB(A) e  $L_n$  igual ou inferior a 53 dB(A).*
- *O Regulamento Geral do Ruído, no seu Capítulo III – “Regulação da produção de ruído”, estabelece no n.º 1 do Artigo 13º – “Actividades Ruidosas Permanentes”, que a instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores isolados estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite de exposição e ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído residual. Esta diferença não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno, nos termos do Anexo I do referido regulamento. As correcções aplicáveis, e que penalizam os valores admissíveis atribuídos ao diferencial acima definido, dizem respeito à eventual natureza tonal, à eventual natureza impulsiva e ao tempo acumulado de ocorrência do ruído particular.*
- *O cumprimento dos limites estabelecidos para o critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 dB(A).*

*As novas condições acústicas dos locais situados na vizinhança do Projecto – criadas com a implantação do Projecto em questão – deverão ser tais que ainda se enquadrem nos valores limite máximos admissíveis que determinam a classificação de zona que lhes estiver atribuída - “zonas sensíveis” ou “zonas mistas” – sob pena de ser interdito o licenciamento do Projecto naquele local.*

## 7.6- TRATAMENTO DOS DADOS

*O incumprimento dos valores limite admissíveis de ruído ambiente deverá desencadear a implementação de medidas de minimização de ruído, ou mesmo de condicionantes à execução e exploração do projecto. As medidas ou condicionantes a implementar passam sempre por definir, numa primeira fase, soluções de minimização, ou anulação, do impacte na fonte responsável pelo incumprimento dos valores de ruído. Somente depois de esgotadas as hipóteses de encontrar soluções eficazes à minimização do impacte na fonte, deverá ser prevista a implementação de medidas nos receptores em causa.*



Destinatário ENEOP 2  
Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração  
pg. 7/41

## *7.7- PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO E CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO*

*Os Relatórios a elaborar serão estruturados de acordo com o estabelecido no anexo V, da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril. Serão incluídos nos respectivos relatórios eventuais evoluções técnicas que possam ocorrer ao longo da monitorização, não só no que diga respeito aos equipamentos de medição e metodologias de análise, como também às medidas de redução de ruído.*

*Será realizado um relatório por cada campanha de monitorização, a ser entregue um mês após a realização da respectiva campanha.*

*A revisão do programa de monitorização será efectuada em função dos resultados obtidos, podendo ou não sofrer alterações, no sentido de uma maior ou menor abrangência.”*

## **1.2 Identificação do projecto e do proponente**

### Designação do Projecto:

Parque Eólico de Malhanito

### Descrição sucinta:

O Parque Eólico de Malhanito é constituído por 29 aerogeradores de 2MW, localizado na Serra do Caldeirão, no Concelho de Tavira.

### Proponente do EIA:

ENEOP2 – Exploração de Parques Eólicos, S.A.

### Local:

O presente projecto localiza-se na serra do Caldeirão e é dividido em cinco núcleos – Passa Frio, Botaréu, Cerro do Gato, Malhanito e Fonte da Rata – abrangendo a freguesia do Cachopo, do concelho de Tavira, distrito de Faro, bem como uma reduzida área do concelho de Loulé (limite Noroeste do núcleo de Fonte da Rata).

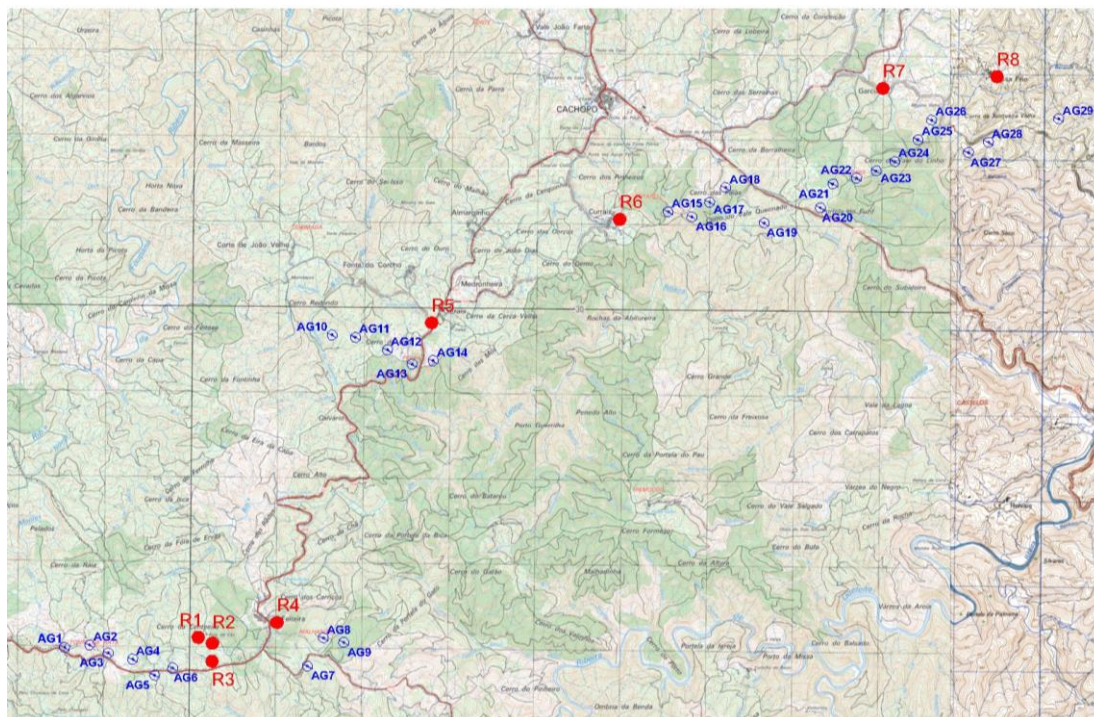


Figura 1 – Planta geral da localização dos aerogeradores e locais de monitorização

### 1.3 Classificação acústica dos locais

Entende-se que a classificação acústica destes locais deve ser obtida através da C.M.Tavira a propósito do “Mapa de Classificação de Zona de Ruído”.

Acontece que no concelho de Tavira ainda não se procedeu à classificação de zonas, motivo pelo qual legalmente deve ser considerado o estipulado no n.º 3 do Artigo 11.º ou seja, considera-se os valores limite de “ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA”.

Tal procedimento permite ainda precaver a hipótese futura mais provável de vir a ser uma “ZONA NÃO CLASSIFICADA” na qual os receptores sensíveis devem ser considerados em “ZONA MISTA” ou “ZONA SENSÍVEL” conforme o regime de ocupação, tendo-se observado que a actividade agrícola associada a todos os locais faz prever uma equiparação a “ZONA MISTA” portanto com um critério menos exigente que o considerado, considerando-se por isso que o procedimento adoptado está do lado da segurança.

# relatório de monitorização de ruído

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 9/41

RECEPTOR	LOCALIDADE	FOTOGRAFIA	CLASSIFICAÇÃO DA ZONA
R1	PULO DE CÃO		"ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA"
R2	PULO DE CÃO		"ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA"
R3	PULO DE CÃO		"ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA"
R4	FEITEIRA		"ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA"
R5	CATRAIA		"ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA"
R6	CURRAIS		"ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA"
R7	GARCIA		"ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA"
R8	PASSA FRIO		"ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA"

Quadro 1 – Classificação acústica dos locais de monitorização.

Destinatário ENEOP 2

Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 10/41

## 2. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

A situação de referência (na ausência de funcionamento do Parque Eólico) para o descritor ambiente sonoro surge resumida no Quadro 2 que é transcrito do Quadro 1.1. do Anexo IV do RECAPE elaborado pela PROCESL. O período de observação foi entre Abril de 2008 e Maio de 2009.

LOCAL	RECEPTOR	NÍVEIS SONOROS, em dB(A) <sup>(1)</sup>			
		L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>den</sub>
PULO DE CÃO	R1	56	51	45	56
PULO DE CÃO	R2	59	56	49	59
PULO DE CÃO	R3	55	46	43	54
FEITEIRA	R4	40	39	37	44
CATRAIA	R5	44	41	40	47
CURRAIS	R6	41	39	38	45
GARCIA	R7	52	42	41	51
PASSA FRIO	R8	45	42	37	46

Quadro 2: Descrição dos níveis sonoros da situação de referência

Valores dos parâmetros de avaliação acústica L<sub>d</sub>, L<sub>e</sub>, L<sub>n</sub> e L<sub>den</sub> - Ruído Residual (Abril 2007 / Maio 2009)

<sup>(1)</sup> – Valores resultantes da ponderação das várias medições efectuadas em cada período de referência e em cada campanha de medições.

*“Analisando os registos obtidos, verifica-se que os valores no período diurno e no período do entardecer são inferiores a 60 dB(A), e que no período nocturno são inferiores a 50 dB(A). Relativamente ao indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L<sub>den</sub>) os valores obtidos situam-se entre 59 dB(A) e os 44 dB(A).”*

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 11/41

*Face à ausência de classificação acústica para a área de estudo, os limites estabelecidos no RGR de 63 dB(A) para o parâmetro  $L_{den}$  e 53 dB(A) para o parâmetro  $L_{n}$ , encontram-se garantidos.*

## 3. MONITORIZAÇÃO

### 3.1 Objectivo das medições

O conjunto de medições efectuado tem como objectivo dar resposta ao plano de monitorização do Parque Eólico de Malhanito (1.º Campanha em fase de exploração) para avaliação do cumprimento do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro) junto aos receptores sensíveis mais próximos. Foi observada a envolvente do Parque Eólico no sentido de se identificarem outros pontos onde se justificasse proceder a medições de ruído. Concluiu-se não ser necessário caracterizar pontos adicionais.

### 3.2 Normalização aplicável

Trata-se de um processo de monitorização que tem como objectivo observar o cumprimento da legislação nacional aplicável que está englobada no Regulamento Geral do Ruído. Assim sendo as medições acústicas foram realizadas de acordo com as normas Portuguesa NP ISO 1996:2 e as directrizes da Agência Portuguesa do Ambiente.

Em ANEXO – RELATÓRIO DA AVALIAÇÃO DE RUÍDO AMBIENTAL, elaborado por laboratório acreditado IPAC (L0330).

Está em causa a verificação quer do CRITÉRIO DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO quer do CRITÉRIO DE INCOMODIDADE.

Dado tratar-se de um processo de monitorização que pretende fundamentalmente avaliar acréscimos de ruído relativamente à situação monitorizada aquando da recolha de dados acústicos para a situação de referência, realizaram-se medições acústicas nos mesmos locais e períodos utilizados para caracterizar a situação de referência. Em paralelo identificaram-se as fontes que condicionam o ambiente acústico em cada um desses pontos.

Condicionou-se a avaliação do critério de incomodidade à eventualidade de no decorrer da avaliação serem identificadas situações em que o ruído é condicionado pelos equipamentos afectos ao parque ou que de alguma forma estejam com ele relacionados e o ruído ambiente ultrapasse 45 dB(A) tal com estabelecido no Artigo 13.º n.º 5.

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 12/41

O período de observação escolhido para a realização de medições engloba o período utilizado para a caracterização da situação de referência de forma a serem comparáveis os resultados obtidos.

### 3.3 Equipamentos utilizados

Foi utilizado um sonómetro integrador de classe 1, homologado pelo IPQ e verificado metrologicamente de acordo com as orientações do IPAC – Instituto Português de Acreditação. A identificação e cópia dos certificados de acreditação são apresentadas no relatório das medições em ANEXO.

### 3.4 Condições atmosféricas

À data das medições as condições atmosféricas caracterizaram-se por céu nublado a limpo, vento moderado e temperatura a variar entre os 10°C e os 14°C. A humidade relativa variou ao longo do dia entre os 58% e os 65%.

A velocidade do vento à data e hora das medições será indicada no quadro dos valores medidos (ponto 3.6 Locais e Registos de Medição) e foi recolhida nas torres de monitorização meteorológica do Parque Eólico situadas a 85 m do solo.

Note-se que em nenhum dos períodos de observação se registaram velocidades de vento superiores a 10 m/s excepto em situações pontuais de rajadas de vento.

Em caso algum foram realizadas medições com velocidades do vento superiores a 5 m/s ao nível do ponto de medição.

Com velocidades previstas para monitorização (acima de 10 m/s ao nível do aerogerador) as condições locais são de “vendaval” e os níveis de pressão sonora registados (compatíveis com a anterior campanha) NÃO RETRATAM A EMISSÃO DOS AEROGERADORES QUE É IMPERCETÍVEL, APENAS SE REGISTA A EMISSÃO SONORA PROVENIENTE DOS EFEITOS DO VENDAVAL NAS ÁRVORES, NAS CASAS, NA TOPOGRAFIA.

Após várias medições, acabamos por concluir que com velocidades (ao nível do aerogerador) entre os 7m/s e os 10 m/s regista-se a maior percepção de ruído proveniente dos aerogeradores e foi neste domínio de velocidade do vento que fizemos o registo.

Destinatário ENEOP 2  
Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 13/41

## 3.5 Cobertura

A campanha de monitorização iniciou-se a 20 de Dezembro de 2013 e terminou a 09 de Janeiro de 2014. Realizaram-se cerca de 72 estações de medição num total de cerca de 840 minutos de medição.

## 3.6 Locais e registos de medição

Neste capítulo apresenta-se a identificação dos locais com as respectivas coordenadas geográficas, as tabelas com os valores medidos representativos do ambiente acústico e data das medições.

Destinatário ENEOP 2  
 Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 14/41

## Local 1 – PULO DE CÃO



Figura 2: PULO DE CÃO – R1  
 37°16'34.60"N / 7°52'12.63"W

DIURNO			ENTARDECER			NOCTURNO		
L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]		CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]		CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]		CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS
50,3	49,6 20 Dez.	TEMPERATURA: 13°C	34,3	35,1 07 Jan.	TEMPERATURA: 11°C	38,7	38,6 07 Jan.	TEMPERATURA: 10°C
49,2		VELOCIDADE VENTO (*): 10 m/s ORIENTAÇÃO DE VENTO: NW	36,3		VELOCIDADE VENTO (*): 7 m/s ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE	38,2		VELOCIDADE VENTO (*): 8 m/s ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE
49,4		HUMIDADE RELATIVA: 65 %	34,4		HUMIDADE RELATIVA: 58 %	38,8		HUMIDADE RELATIVA: 62 %

(\*) – Velocidade do vento medida ao nível do eixo dos aerogeradores.

dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
L <sub>d</sub>	49,6	L <sub>e</sub>	35,1	L <sub>n</sub>	38,6	L <sub>den</sub>	48,7

PRINCIPAIS FONTES DE RUÍDO OBSERVADAS			
FONTE RUÍDO	DIURNO	ENTARDECER	NOCTURNO
AEROGERADORES	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL
TRÁFEGO RODOVIÁRIO	POUCO PERCEPTÍVEL	POUCO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
ACTIVIDADE LOCAL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
RUÍDOS NATURAIS	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL

O local 1 (R1) localiza-se a 500 m do aerogerador AG6 sendo condicionado acusticamente pelos aerogeradores AG4, AG5 e AG6.



Destinatário ENEOP 2  
 Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 15/41

Verifica-se que no período diurno, o valor de  $L_{Aeq}$  apresenta um valor superior a 45 dB(A), devido a ruídos de natureza e das actividades correntes existentes no local tais como actividades agrícolas e pastorícia.

## Local 2 – PULO DE CÃO



Figura 3: PULO DE CÃO – R2  
 37° 16'32.37"N / 7° 2'8.94"W

DIURNO			ENTARDECER			NOCTURNO		
$L_{Aeq}$ [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		$L_{Aeq}$ [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		$L_{Aeq}$ [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	
47,5	47,6 20 Dez...	TEMPERATURA: 14°C	32,7	32,5 07 Jan	TEMPERATURA: 11°C	36,9	37,1 07 Jan.	TEMPERATURA: 10°C
47,3		VELOCIDADE VENTO (*): 10 m/s	32,5		VELOCIDADE VENTO (*): 7 m/s	36,7		VELOCIDADE VENTO (*): 8 m/s
		ORIENTAÇÃO DE VENTO: NW			ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE			ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE
48,1		HUMIDADE RELATIVA: 65 %	32,4		HUMIDADE RELATIVA: 60 %	37,7		HUMIDADE RELATIVA: 62 %

(\*) – Velocidade do vento medida ao nível do eixo dos aerogeradores.

dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
$L_d$	47,6	$L_e$	32,5	$L_n$	37,1	$L_{den}$	46,9

Destinatário ENEOP 2

Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 16/41

PRINCIPAIS FONTES DE RUÍDO OBSERVADAS			
FONTE RUÍDO	DIURNO	ENTARDECER	NOCTURNO
AEROGERADORES	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL
TRÁFEGO RODOVIÁRIO	POUCO PERCEPTÍVEL	POUCO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
ACTIVIDADE LOCAL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
RUÍDOS NATURAIS	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL

O local 2 (R2) localiza-se a 550 m do aerogerador AG6 sendo condicionado acusticamente pelos aerogeradores AG4, AG5 e AG6.

Tal como no ponto anterior R1, e devido à proximidade geográfica, o valor verificado no período diurno, de  $L_{Aeq}$  superior a 45 dB(A), é também devido a ruídos de natureza e das actividades correntes existentes no local tais como actividades agrícolas e pastorícia.

### Local 3 – PULO DE CÃO



Figura 4: PULO DE CÃO – R3  
37°16'25.43"N / 7°52'9.15"W

DIURNO		ENTARDECER		NOCTURNO	
$L_{Aeq}$ [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	$L_{Aeq}$ [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	$L_{Aeq}$ [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS
40,1	TEMPERATURA: 13°C	38,8	TEMPERATURA: 12°C	40,7	TEMPERATURA: 11°C
35,6	VELOCIDADE VENTO (*): 8 m/s ORIENTAÇÃO DE VENTO: SW	37,3	VELOCIDADE VENTO (*): 8 m/s ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE	41,8	VELOCIDADE VENTO (*): 9 m/s ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE
36,9	HUMIDADE RELATIVA: 67 %	43,2	HUMIDADE RELATIVA: 63 %	41,5	HUMIDADE RELATIVA: 65 %

(\*) – Velocidade do vento medida ao nível do eixo dos aerogeradores.

Destinatário ENEOP 2

Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 17/41

dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
$L_d$ 38,0	$L_e$ 40,6	$L_n$ 41,4	$L_{den}$ 47,3

PRINCIPAIS FONTES DE RÚIDO OBSERVADAS			
FONTE RÚIDO	DIURNO	ENTARDECER	NOCTURNO
AEROGERADORES	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL
TRÁFEGO RODOVIÁRIO	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
ACTIVIDADE LOCAL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
RÚIDOS NATURAIS	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL

O local 3 (R3) localiza-se a 470 m do aerogerador AG6 sendo condicionado acusticamente pelos aerogeradores AG4, AG5 e AG6.

## Local 4 – FEITEIRA



Figura 5: FEITEIRA – R4  
3º 16'42.39"N / 7º 51'39.11"W

DIURNO		ENTARDECER		NOCTURNO	
$L_{Aeq}$ [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	$L_{Aeq}$ [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	$L_{Aeq}$ [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS
45,0	TEMPERATURA: 14°C	30,4	TEMPERATURA: 12°C	35,0	TEMPERATURA: 10°C
46,4	VELOCIDADE VENTO: 9 m/s ORIENTAÇÃO DE VENTO: NW	32,1	VELOCIDADE VENTO: 8 m/s ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE	36,1	VELOCIDADE VENTO: 9 m/s ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE
45,6	HUMIDADE RELATIVA: 63 %	34,5	HUMIDADE RELATIVA: 65 %	36,5	HUMIDADE RELATIVA: 65 %
45,7		32,6		35,9	
20 Dez.		07 Jan.		08 Jan.	

(\*) – Velocidade do vento medida ao nível do eixo dos aerogeradores.

# relatório de monitorização de ruído

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 18/41

dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
$L_d$ 45,7	$L_e$ 32,6	$L_n$ 35,9	$L_{den}$ 45,3

PRINCIPAIS FONTES DE RUÍDO OBSERVADAS			
FONTE RUÍDO	DIURNO	ENTARDECER	NOCTURNO
AEROGERADORES	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL
TRÁFEGO RODOVIÁRIO	PERCEPTÍVEL	POUCO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
ACTIVIDADE LOCAL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
RUÍDOS NATURAIS	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL

O local 4 (R4) localiza-se a 570 m do aerogerador AG8 sendo condicionado acusticamente pelos aerogeradores AG7, AG8 e AG9.

Verifica-se que no período diurno, o valor de  $L_{Aeq}$  apresenta um valor superior a 45 dB(A), pois são perceptíveis ruído de tráfego, maioritariamente da EN 124, que apresenta níveis de circulação embora não elevados, superiores aos existentes nas restantes vias secundárias.

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 19/41

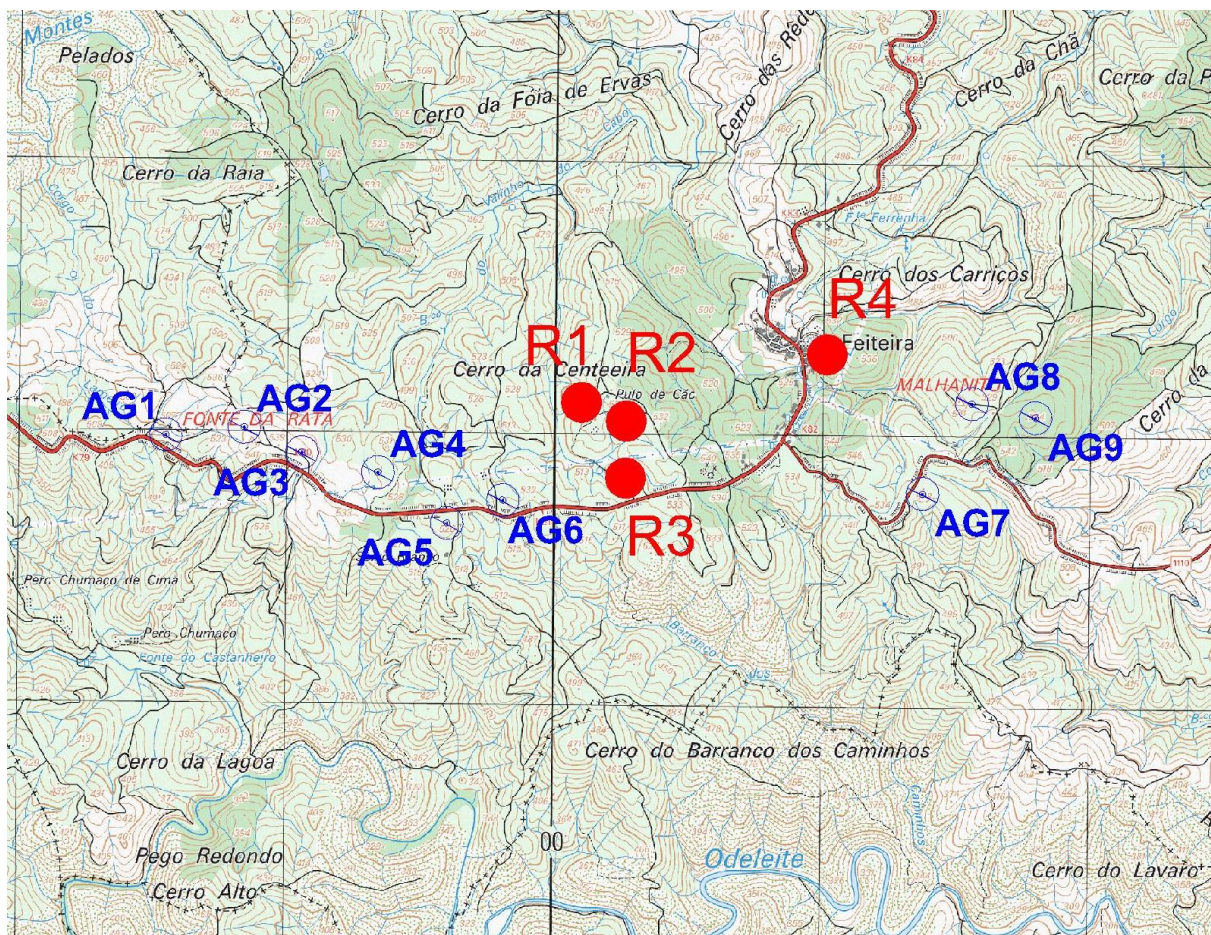


Figura 6 – Planta parcial da localização dos aerogeradores e locais de monitorização (R1, R2, R3 e R4)

Destinatário ENEOP 2  
 Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 20/41

## Local 5 – CATRAIA



Figura 7: CATRAIA – R5  
 37° 18'34.58"N / 7° 50'23.87"W

DIURNO			ENTARDECER			NOCTURNO		
L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	
43,1	43,1 20 Dez.	TEMPERATURA: 13°C	46,7	45,9 08 Jan.	TEMPERATURA: 11°C	42,4	42,2 09 Jan.	TEMPERATURA: 11°C
43,5		VELOCIDADE VENTO: 9 m/s	45,9		VELOCIDADE VENTO: 10 m/s	42,2		VELOCIDADE VENTO: 9 m/s
42,7		ORIENTAÇÃO DE VENTO: NW	45,1		ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE	42,1		ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE
		HUMIDADE RELATIVA: 60 %			HUMIDADE RELATIVA: 63 %			HUMIDADE RELATIVA: 65 %

(\*) – Velocidade do vento medida ao nível do eixo dos aerogeradores.

dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
L <sub>d</sub>	43,1	L <sub>e</sub>	45,9	L <sub>n</sub>	42,2	L <sub>den</sub>	49,1

PRINCIPAIS FONTES DE RUÍDO OBSERVADAS			
FONTE RUÍDO	DIURNO	ENTARDECER	NOCTURNO
AEROGERADORES	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL
TRÁFEGO RODOVIÁRIO	MUITO PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL
ACTIVIDADE LOCAL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
RUÍDOS NATURAIS	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL

O local 5 (R5) localiza-se a 450 m do aerogerador AG14 sendo condicionado acusticamente pelos aerogeradores AG12, AG13 e AG14.

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 21/41

No período de entardecer, o  $L_{Aeq}$  apresenta um valor superior a 45 dB(A), pois são perceptíveis ruídos de precursão de elementos da natureza, nomeadamente a formação de vórtices de vento devido à velocidade de vento inconstante que se verificou durante as medições efectuadas.



Figura 8 – Planta parcial da localização dos aerogeradores e local de monitorização (R5)

Destinatário ENEOP 2

Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 22/41

## Local 6 – CURRAIS



Figura 9: CURRAIS – R6  
37°19'9.25"N / 7°48'58.05"W

DIURNO			ENTARDECER			NOCTURNO		
L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]		CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]		CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]		CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS
39,1	39,5 08 Jan.	TEMPERATURA: 14°C	42,7	43,1 08 Jan.	TEMPERATURA: 12°C	37,1	36,1 09 Jan.	TEMPERATURA: 11°C
40,6		VELOCIDADE VENTO: 8 m/s ORIENTAÇÃO DE VENTO: SW	42,8		VELOCIDADE VENTO: 9 m/s ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE	36,1		VELOCIDADE VENTO: 7 m/s ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE
38,6		HUMIDADE RELATIVA: 62 %	43,7		HUMIDADE RELATIVA: 64 %	34,9		HUMIDADE RELATIVA: 63 %

(\*) – Velocidade do vento medida ao nível do eixo dos aerogeradores.

dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
L <sub>d</sub>	39,5	L <sub>e</sub>	43,1	L <sub>n</sub>	36,1	L <sub>den</sub>	44,3

PRINCIPAIS FONTES DE RUÍDO OBSERVADAS			
FONTE RUÍDO	DIURNO	ENTARDECER	NOCTURNO
AEROGERADORES	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL
TRÁFEGO RODOVIÁRIO	NÃO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
ACTIVIDADE LOCAL	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
RUÍDOS NATURAIS	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL

O local 6 (R6) localiza-se a 570 m do aerogerador AG15 sendo condicionado acusticamente pelos aerogeradores AG15 e AG16.



Destinatário ENEOP 2

Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 23/41

## Local 7 – GARCIA



Figura 10: GARCIA – R7  
37°20'2.52"N / 7°46'51.17"W

DIURNO			ENTARDECER			NOCTURNO		
L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	
39,7	39,1 20 Dez.	TEMPERATURA: 12°C	40,2	39,8 08 Jan.	TEMPERATURA: 12°C	31,2	32,4 09 Jan.	TEMPERATURA: 11°C
39,2		VELOCIDADE VENTO: 9 m/s	40,5		VELOCIDADE VENTO: 9 m/s	33,4		VELOCIDADE VENTO: 7 m/s
38,1		ORIENTAÇÃO DE VENTO: NW	38,4		ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE	32,4		ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE
		HUMIDADE RELATIVA: 65 %			HUMIDADE RELATIVA: 63 %			HUMIDADE RELATIVA: 63 %

(\*) – Velocidade do vento medida ao nível do eixo dos aerogeradores.

dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
L <sub>d</sub>	39,1	L <sub>e</sub>	39,8	L <sub>n</sub>	32,4	L <sub>den</sub>	41,4

PRINCIPAIS FONTES DE RUÍDO OBSERVADAS			
FONTE RUÍDO	DIURNO	ENTARDECER	NOCTURNO
AEROGERADORES	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL
TRÁFEGO RODOVIÁRIO	NÃO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
ACTIVIDADE LOCAL	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
RUÍDOS NATURAIS	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL

O local 7 (R7) localiza-se a 675 m do aerogerador AG26 sendo condicionado acusticamente pelos aerogeradores AG24, AG25 e AG26.

Destinatário ENEOP 2

Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 24/41

## Local 8 – PASSA FRIO



Figura 11: PASSA FRIO – R8  
37° 20' 7.49" N / 7° 46' 1.03" W

DIURNO			ENTARDECER			NOCTURNO		
L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	
41,3	40,3 20 Dez.	TEMPERATURA: 13°C	36,6	36,8 08 Jan.	TEMPERATURA: 12°C	34,2	33,6 09 Jan.	TEMPERATURA: 11°C
38,5		VELOCIDADE VENTO: 9 m/s	36,0		VELOCIDADE VENTO: 8 m/s	33,5		VELOCIDADE VENTO: 7 m/s
40,6		ORIENTAÇÃO DE VENTO: NW	37,6		ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE	33,0		ORIENTAÇÃO DE VENTO: SE
		HUMIDADE RELATIVA: 60 %			HUMIDADE RELATIVA: 63 %			HUMIDADE RELATIVA: 63 %

(\*) – Velocidade do vento medida ao nível do eixo dos aerogeradores.

dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
L <sub>d</sub>	40,3	L <sub>e</sub>	36,8	L <sub>n</sub>	33,6	L <sub>den</sub>	41,8

PRINCIPAIS FONTES DE RUÍDO OBSERVADAS			
FONTE RUÍDO	DIURNO	ENTARDECER	NOCTURNO
AEROGERADORES	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL
TRÁFEGO RODOVIÁRIO	NÃO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
ACTIVIDADE LOCAL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL
RUÍDOS NATURAIS	PERCEPTÍVEL	PERCEPTÍVEL	NÃO PERCEPTÍVEL

O local 8 (R8) localiza-se a 870 m do aerogerador AG29 sendo condicionado acusticamente pelos aerogeradores AG27, AG28 e AG29.

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 25/41

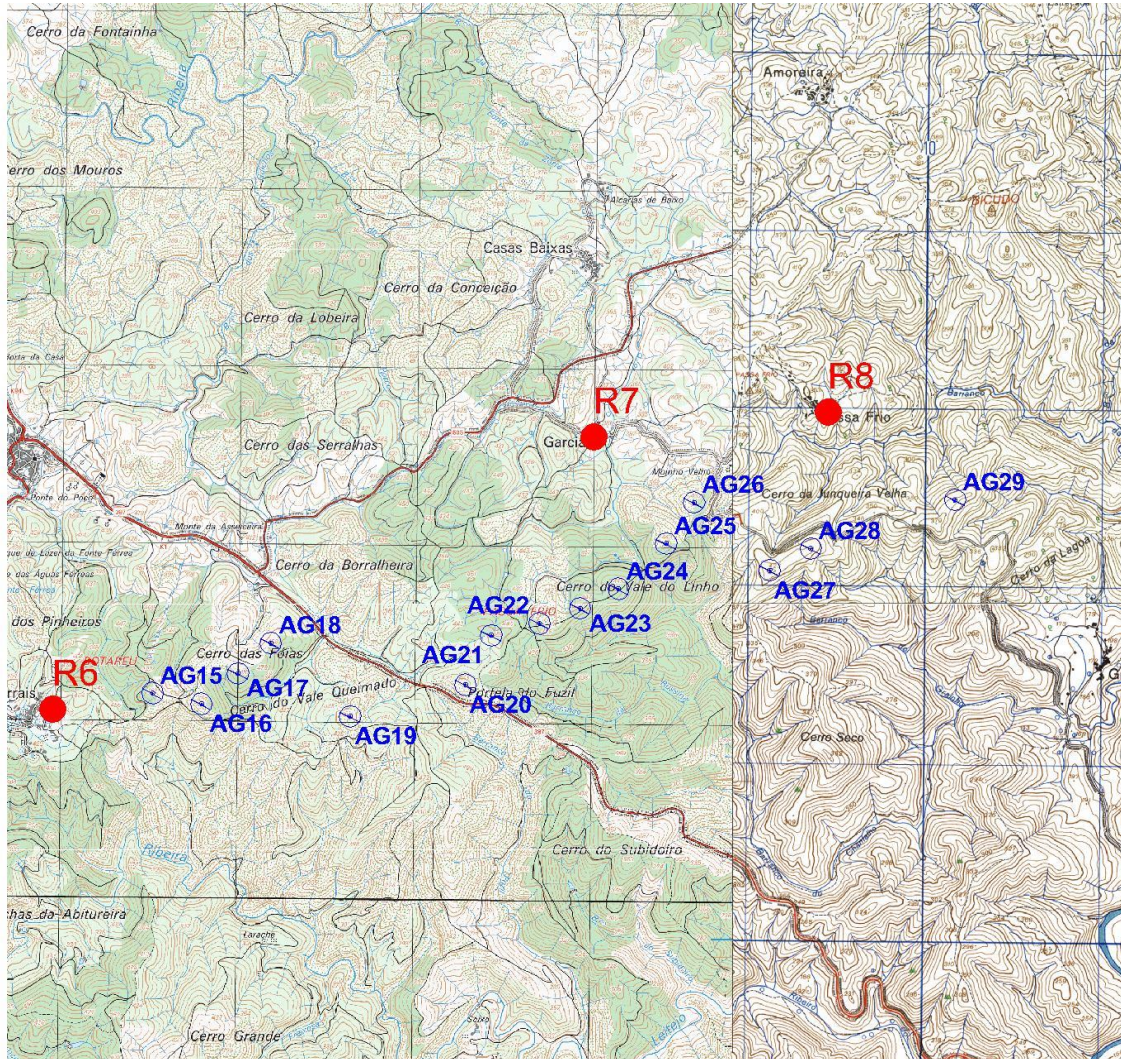


Figura 12 – Planta parcial da localização dos aerogeradores e locais de monitorização (R6, R7 e R8)

Destinatário ENEOP 2

Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 26/41

No Quadro 3 apresenta-se a síntese dos níveis sonoros nos locais de monitorização representativos nos 3 períodos de referência com as condições atmosféricas desfavoráveis em termos de maior emissão de ruído, bem como o valor calculado para o indicador de ruído global  $L_{den}$ .

RECEPTOR REFERÊNCIA	LOCAL	NÍVEIS SONOROS, dB(A)			
		$L_d$	$L_e$	$L_n$	$L_{den}$
R1	PULO DE CÃO	49,6	35,1	38,6	48,7
R2	PULO DE CÃO	47,6	32,5	37,1	46,9
R3	PULO DE CÃO	38,0	40,6	41,4	47,3
R4	FEITEIRA	45,7	32,6	35,9	45,3
R5	CATRAIA	43,1	45,9	42,2	49,1
R6	CURRAIS	39,5	43,1	36,1	44,3
R7	GARCIA	39,1	39,8	32,4	41,4
R8	PASSA FRIO	40,3	36,8	33,6	41,8

*Quadro 3: Níveis sonoros nos 3 períodos de referência e  $L_{den}$*

### 3.7 Comparação dos níveis sonoros do RECAPE e da 1.ª Monitorização de ruído – Fase de Exploração

Apresenta-se de seguida os valores dos níveis sonoros na situação de referência (valores apresentados no RECAPE) e os valores obtidos na primeira monitorização do descritor ambiente sonoro, agora apresentado neste relatório.

# relatório de monitorização de ruído

Destinatário

ENEOP 2

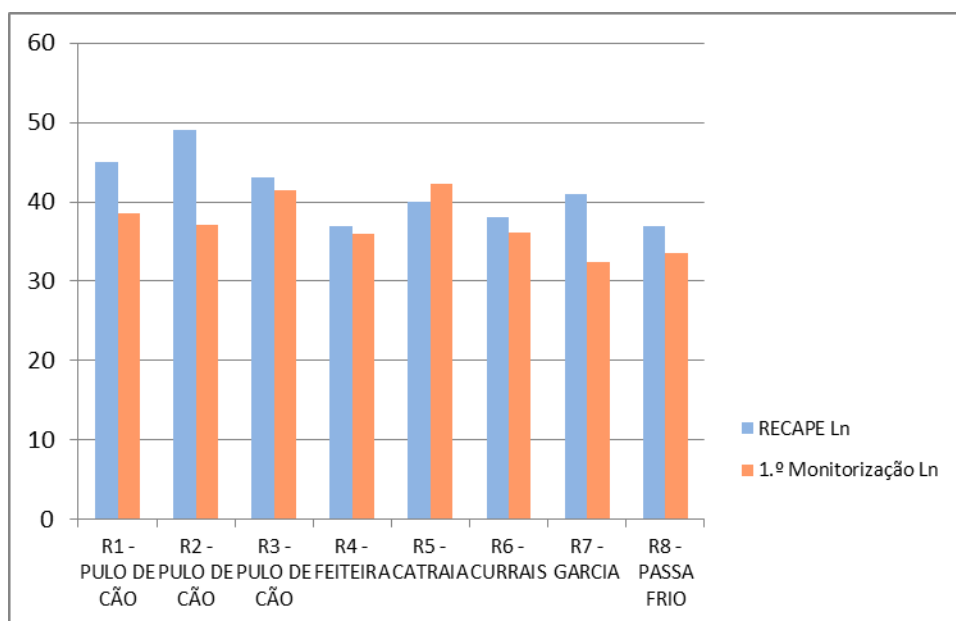
Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 27/41

LOCAL	RECEPTOR	NÍVEIS SONOROS, em dB(A)			
		RECAPE		1.ª Monitorização	
		$L_n$	$L_{den}$	$L_n$	$L_{den}$
PULO DE CÃO	R1	45	56	38,6	48,7
PULO DE CÃO	R2	49	59	37,1	46,9
PULO DE CÃO	R3	43	54	41,4	47,3
FEITEIRA	R4	37	44	35,9	45,3
CATRAIA	R5	40	47	42,2	49,1
CURRAIS	R6	38	45	36,1	44,3
GARCIA	R7	41	51	32,4	41,4
PASSA FRIO	R8	37	46	33,6	41,8

Quadro 4: Níveis sonoros na fase de RECAPE e na 1.ª Monitorização.





Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 29/41

## RGR, Artigo 11.º

(segue-se um quadro-resumo com o conteúdo deste artigo)

<i>CRITÉRIO DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO (RGR, Artigo 11.º)</i>			
<i>CLASSIFICAÇÃO DO LOCAL</i>	<i>TIPO DE ENVOLVENTE</i>	<i>RÚIDO AMBIENTE [dB(A)]</i>	
		<i>Lden</i>	<i>Ln</i>
ZONA MISTA	Toda a envolvente	≤ 65	≤ 55
	Caso geral	≤ 55	≤ 45
ZONA SENSÍVEL	Na proximidade de uma grande infra-estrutura de transporte em exploração à data de entrada do RGR	≤ 65	≤ 55
	Na proximidade de uma grande infra-estrutura de transporte aéreo em projecto à data de elaboração ou revisão do PMOT	≤ 65	≤ 55
	Na proximidade de uma grande infra-estrutura de transporte não aéreo em projecto à data de elaboração ou revisão do PMOT	≤ 60	≤ 50
RECEPTORES SENSÍVEIS ISOLADOS	Zonas não classificadas por estarem localizadas fora dos perímetros urbanos	Equiparam-se a zonas sensíveis ou mistas em função dos usos existentes na sua proximidade	
ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA	Receptores sensíveis	≤ 63	≤ 53
CENTROS HISTÓRICOS (por opção do Município)	Espaços delimitados de zonas sensíveis ou mistas	Inferior em 5 dB(A) relativamente aos limites de zona	

## RGR, Artigo 2.º n.º 1

“O presente Regulamento aplica-se às actividades ruidosas permanentes e temporárias e a outras fontes de ruído susceptíveis de causar incomodidade, designadamente: (...)

c) laboração de estabelecimentos industriais, comércio ou serviços;”

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 30/41

## **RGR, Artigo 13.º n.º 1**

*“A instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados estão sujeitos:*

*a) Ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11.º;*

*b) Ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno (...).”*

## **RGR, Artigo 13.º n.º 2**

*“Para efeitos do disposto no número anterior, devem ser adoptadas as medidas necessárias, de acordo com a seguinte ordem decrescente:*

*a) Medidas de redução na fonte de ruído;*

*b) Medidas de redução no meio de propagação de ruído;*

*c) Medidas de redução no receptor sensível.”*

## **RGR, Artigo 13.º n.º 5**

*“O disposto na alínea b) do n.º 1 não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 dB(A) (...).”*

## **Principal Informação Analisada para Avaliação destes Critérios**

O desenvolvimento deste Parecer Técnico de Monitorização de Ruído no Parque Eólico de Malhanito teve por base a seguinte informação:

### **Documento**

*Parque Eólico de Malhanito – Planta de Localização (Setembro 2011)*

*P.D.M. da C.M. de Tavira – Planta de Condicionantes*

*Relatório de Avaliação de Ruído Ambiental*

*Elaborado por ENARPUR (certificado de acreditação n.º L0330 IPAC)*





Destinatário ENEOP 2

Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 31/41

Depois de consultados o P.D.M. de Tavira e a classificação de zonas de todos os locais objecto de medições acústicas (que ainda não existe) verificou-se que pela análise dos valores dos indicadores referentes aos períodos de referência  $L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$  e ao indicador global  $L_{den}$ , se constata que são inferiores aos limites regulamentares para a classificação de “ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA”, pelo que são cumpridos os valores limite de exposição regulado pelo Artigo 11.º do Regulamento Geral do Ruído.

Relativamente ao disposto no Artigo 13.º n.º1 b) do RGR, denominado como critério de incomodidade, a avaliação em causa consiste em verificar as seguintes condições:

CRITÉRIO DE INCOMODIDADE [RGR, Artigo 13.º 1- b)]				
DESCRITOR	LOCAL	VALOR DE REFERÊNCIA		
		DIURNO $\Delta L_d$ (dB(A))	ENTARDECER $\Delta L_e$ (dB(A))	NOCTURNO $\Delta L_n$ (dB(A))
$\Delta$ (dB(A))	Onde habitem ou permaneçam pessoas	$\leq 5$	$\leq 4$	$\leq 3$

Os limites dependem ainda da duração acumulada de ocorrência do ruído particular no período de referência em análise, devendo ser adicionado aos valores referidos no parágrafo anterior o parâmetro D de acordo com o ANEXO I do RGR, como se apresenta na tabela seguinte, salvo excepções pontuais relativas ao Período de Referência Diurno:

VALORES LIMITE DO FACTOR DE CORRECÇÃO - D			
Valor de q	Valor limite Período diurno dB(A)	Valor limite Período entardecer dB(A)	Valor limite Período nocturno dB(A)
$q \leq 12,5\%$	9	8	5      6 *
$12,5\% < q \leq 25\%$	8	7	5
$25\% < q \leq 50\%$	7	6	5
$50\% < q \leq 75\%$	6	5	4
$q > 75\%$	5	4	3

\* Valores aplicáveis a actividades com horário de funcionamento até às 24 h.

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 32/41

O Artigo 13.º n.º 5 refere que se o valor do nível sonoro ponderado A,  $L_{Aeq}$  no exterior for inferior a 45 dB(A) não se aplica a verificação do critério de incomodidade.

No Quadro 4 são indicados para cada um dos locais de monitorização e nos respectivos períodos de referência os valores dos níveis sonoros registados. Exceptuando os locais de medição R1, R2 e R4 no período de referência diurno (menos desfavorável) em que os níveis sonoros excedem o limite de 45 dB(A), todos os outros locais registam valores inferiores ao limite legal para a aplicação do Critério de Incomodidade.

Desvaloriza-se a aplicação do Critério de Incomodidade nos locais acima referidos visto que os níveis sonoros registados são condicionados por outros ruídos e não somente por influência dos aerogeradores.

De referir ainda que em todos os locais visitados existe percepção do ruído dos aerogeradores nos diversos períodos de referência, contudo os valores registados condicionados pelo ruído dos aerogeradores é inferior ao limite legal. Entende-se assim que não se aplica o Critério de Incomodidade uma vez que os valores medidos no exterior são inferiores a 45 dB(A) conforme resulta do n.º 5 do Artigo 13.º do RGR.

### 3.9 Medidas de minimização

Pelo exposto no ponto anterior na avaliação dos níveis sonoros face aos limites legais impostos pelo RGR nos Artigos 11.º e 13.º sobre os valores limites de exposição dos receptores sensíveis e do critério de incomodidade, verifica-se não ser necessário implementar medidas de minimização do ruído emitido pelo funcionamento do Parque Eólico de Malhanito.

Contudo a situação persistente de percepção sonora proveniente dos aerogeradores, bem como a consciência do facto revelado pela população afectada recomenda que se mantenha sob observação este Parque Eólico. Tal observação poderá passar pelas seguintes medidas:

- Monitorização contínua nos pontos mais sensíveis;
- Controlo (eventualmente desligando os aerogeradores) com velocidades do vento no intervalo [7;10] m/s nas orientações desfavoráveis em período nocturno;
- Inquéritos à população exposta.

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 33/41

## 4. CONCLUSÕES

Do observado na campanha de monitorização e dos resultados obtidos apresentam-se as seguintes conclusões:

- No decorrer da monitorização realizada conclui-se que as medições acústicas devem ser efectuadas com velocidades de vento (a nível do aerogerador) entre 7 a 10 m/s. Abaixo de 7m/s não existe percepção do ruído dos aerogeradores e acima de 10 m/s o cenário acústico é condicionado pelo ruído do vento (rajadas) e folhagens das árvores condicionando assim o real ruído emitido pelos aerogeradores;
- Refira-se também que os níveis sonoros nos locais monitorizados, além das velocidades de vento acima referidas, são fortemente influenciados pela direcção do vento no momento das medições.
- Dos locais de medição referenciados, apesar de em todos eles (uns mais que outros), existir a real PERCEPÇÃO do ruído emitido pelo funcionamento dos aerogeradores, o registo das medições dos níveis sonoros nos locais evidencia o cumprimento do critério dos valores limite para ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA;
- Relativamente ao Critério de Incomodidade pelo facto de não ser aplicável (Artigo 13.º n.º 5, RGR – níveis de pressão sonora no exterior inferiores a 45 dB(A)) exige realizarem-se ensaios que potencialmente gerarão excessos acima dos valores limite. Este factor deve ser tomado em conta no acompanhamento da situação;
- Comparativamente aos resultados obtidos no levantamento acústico da situação de referência realizado em fase de RECAPE conclui-se:
  - Os resultados na situação de referência evidenciam valores superiores aos agora registados nesta monitorização de ruído. Este facto deve-se às prováveis velocidades de vento superiores aquando da monitorização da situação de referência superiores a 10 m/s ao nível do aerogerador.
- O Quadro que se segue sintetiza os resultados obtidos:

# relatório de monitorização de ruído

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 34/41

RECEPTOR REFERÊNCIA	LOCAL	NÍVEIS SONOROS, em dB(A)				CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA (Artigo 11.º)	CRITÉRIO DE INCOMODIDADE (Artigo 13.º n.º5)
		$L_d$	$L_o$	$L_n$	$L_{den}$		
R1	PULO DE CÃO	49,6	35,1	38,6	48,7	CUMPRE (ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA)	NÃO APLICÁVEL
R2	PULO DE CÃO	47,6	32,5	37,1	46,9	CUMPRE (ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA)	NÃO APLICÁVEL
R3	PULO DE CÃO	38,0	40,6	41,4	47,3	CUMPRE (ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA)	NÃO APLICÁVEL
R4	FEITEIRA	45,7	32,6	35,9	45,3	CUMPRE (ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA)	NÃO APLICÁVEL
R5	CATRAIA	43,1	45,9	42,2	49,1	CUMPRE (ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA)	NÃO APLICÁVEL
R6	CURRAIS	39,5	43,1	36,1	44,3	CUMPRE (ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA)	NÃO APLICÁVEL
R7	GARCIA	39,1	39,8	32,4	41,4	CUMPRE (ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA)	NÃO APLICÁVEL
R8	PASSA FRIO	40,3	36,8	33,6	41,8	CUMPRE (ZONA AINDA NÃO CLASSIFICADA)	NÃO APLICÁVEL

Quadro 5 - Avaliação dos requisitos legais

Os níveis de ruído superiores a 45 dB(A) nos locais de medição, tal como já referido anteriormente em cada ponto, são condicionados pelo ruído de actividades da população local e fontes naturais em especial o vento na vegetação pelo que não se considera justificável avaliar o critério de incomodidade nestes locais sendo o ruído dos aerogeradores como a principal fonte causadora de ruído.

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 35/41

## 5. EQUIPA DE PROJECTO

**Autoria:** Mário Calejo, Eng.º Técnico Civil

**Coordenação:** Ana Quintas, Eng.ª Ambiente

**Colaboração:** Armanda Gonçalves, Secretária

**Verificação:** Rui Calejo, Eng.º Civil

Vila Nova de Gaia, 27 de Fevereiro de 2014

O Engenheiro responsável,

---

***Mário Heitor Pires Calejo***

Eng.º Técnico Civil, ISEP

Membro O.E.T. 23567

Destinatário ENEOP 2  
Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 36/41

## 6. ANEXOS

ANEXO I – Planta Geral do Parque Eólico de Malhanito

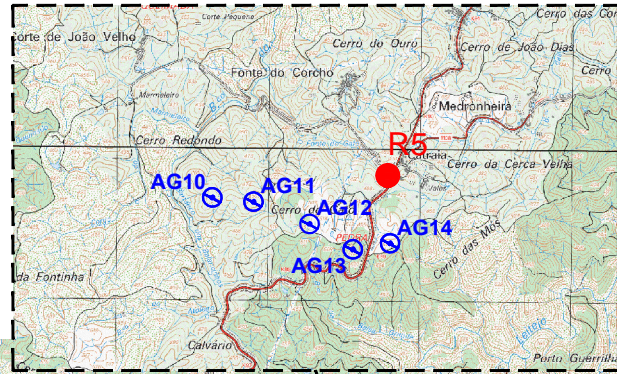
ANEXO II – Glossário Técnico

ANEXO III – Relatório de Avaliação Acústica

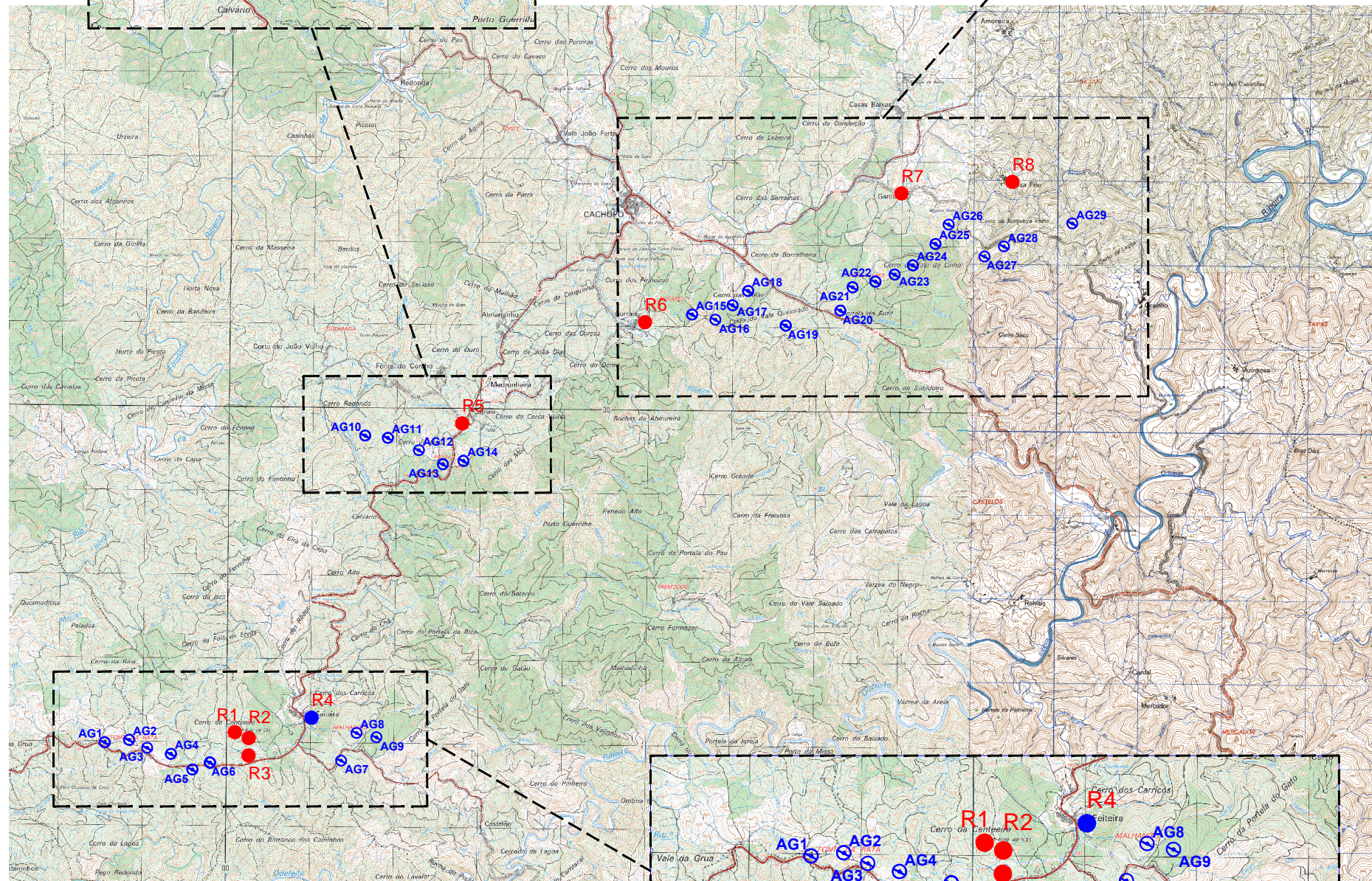
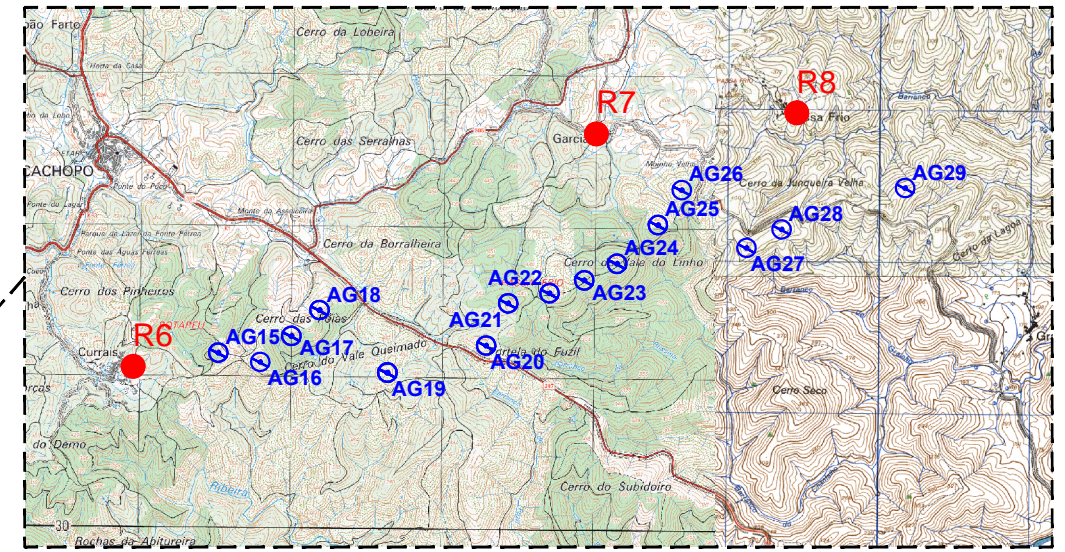
### ANEXO I

#### PLANTA GERAL DO PARQUE EÓLICO DE MALHANITO

Mapa Parcial  
ESCALA 1:50 000

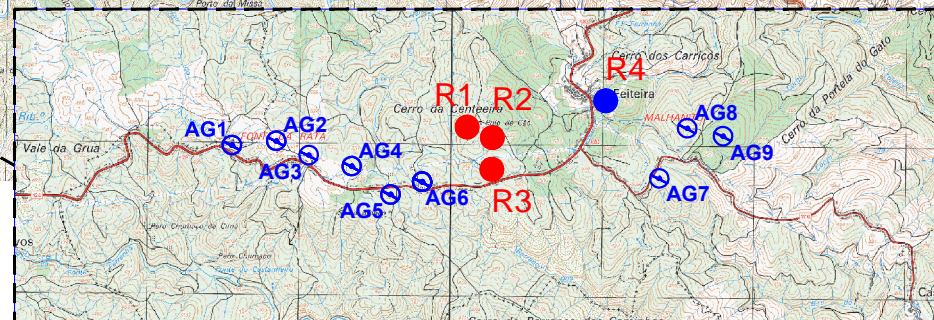


Mapa Parcial  
ESCALA 1:50 000



Mapa Geral  
ESCALA 1:75 000

Mapa Parcial  
ESCALA 1:50 000



# relatório de monitorização de ruído



Destinatário ENEOP 2

Projecto Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 37/41

## ANEXO II GLOSSÁRIO TÉCNICO



## 1. Actividade Ruidosa Permanente

Actividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite, trabalhe ou permaneça em locais onde se fazem sentir os seus efeitos, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços.

## 2. Actividade Ruidosa Temporária

Actividade que, não constituindo um acto isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os seus efeitos tais como obras de construção civil, competições desportivas, espectáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados.

## 3. Avaliação Acústica

Verificação da conformidade de situação específicas de ruído com os limites fixados na legislação em vigor.

## 4. Indicador de Ruído

Parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano.

## 5. Indicador de Ruído, $L_{Aeq,T}$

Valor do nível de pressão sonora ponderado A de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído cujo nível varia em função do tempo. Quando é possível identificar a ocorrência de patamares no ruído que se pretende caracterizar, pode ser aplicada a seguinte expressão:

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \times 10^{L_{Aeq,ti}/10} \right]$$

## 6. Indicador de Ruído Diurno ( $L_{day}$ ou $L_d$ ), Entardecer ( $L_{evening}$ ou $L_e$ ) e Nocturno ( $L_{night}$ ou $L_n$ )

Nível sonoro médio de longa duração determinado durante uma série de períodos diurnos, do entardecer, ou nocturnos, respectivamente, representativos de um ano.

## 7. Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Nocturno ( $L_{den}$ )

Indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[ 13 \times 10^{0,1 \times L_d} + 3 \times 10^{0,1 \times (L_e + 5)} + 8 \times 10^{0,1 \times (L_n + 10)} \right]$$

## 8. Intervalo de Referência (ou Período de Referência)

Destinatário

ENEOP 2

Projecto

Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

pg. 39/41

O intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos: período diurno – das 7 às 20 horas; período do entardecer: das 20 às 23 horas; período nocturno – das 23 horas às 7 horas.

## 9. Intervalo de Tempo de Medição

Intervalo de tempo, dentro do intervalo de observação, correspondente a cada medição.

## 10. Intervalo de Tempo de Observação

Intervalo de tempo escolhido, dentro do intervalo de referência, para efectuar as medições.

## 11. Fonte de Ruído

Ação, actividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infra-estrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito.

## 12. Mapa de Ruído

Descritor do ruído ambiente exterior, normalmente 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).

## 13. Receptor Sensível

Edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar, ou espaço de lazer, com utilização humana.

## 14. Ruído

Som (variação da pressão sonora num ponto) desagradável ou indesejável para o ser humano.

## 15. Ruído Ambiente

Ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

## 16. Ruído Particular

Componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a determinada fonte sonora.

## 17. Ruído Residual

Ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma dada situação.

## 18. Situação Específica de Ruído (ou Cenário Acústico)

Campo sonoro estabelecido por um conjunto de fontes de ruído.

## 19. Zona Mista

Destinatário \_\_\_\_\_ ENEOP 2 \_\_\_\_\_

Projecto \_\_\_\_\_ Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração \_\_\_\_\_

pg. \_\_\_\_\_ 40/41 \_\_\_\_\_

Área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

## 20. Zona Sensível

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 nocturno.

## 21. Zona Urbana Consolidada

Zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.

# relatório de monitorização de ruído



**Destinatário** \_\_\_\_\_ ENEOP 2  
**Projecto** \_\_\_\_\_ Parque Eólico de Malhanito – 1.º Campanha de Monitorização de Ruído na Fase de Exploração

**pg.** \_\_\_\_\_ 41/41

## ANEXO III RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO ACÚSTICA



# Parque Eólico de Malhanito

Sopsec SA.

Avaliação de Ruído Ambiental

RELATÓRIO n.º 58-14-PQM de 16-01-2014  
PROPOSTA n.º 02.714-JP

## Índice

1. Identificação do cliente .....	3
2. Introdução e objectivos .....	3
3. Definições .....	3
4. Metodologia e equipamentos de medida.....	4
5. Legislação.....	5
6. Correção meteorológica para longa duração (1 ano) .....	6
7. Condições e localização das medições .....	7
8. Resultados.....	12

Anexo: I – registos das medições

II- Boletim de verificação metrológica

ENARPUR-ESTUDOS ATMOSFÉRICOS E ENERGIA, LDA  
TELEFONE: (+351) 294343570 FAX: (+351) 294343572

BEÇO DO AREEIRO, 6, MOTTINHOS  
E-MAIL: mail@enarpur.pt

3830-254 ÍLHAVO  
SITE: www.enarpur.pt

## 1. Identificação do cliente

**Entidade Adjudicadora:** Sopsec SA

**Cliente:** ENEOP2

**Local da monitorização:** Parque Eólico de Malhanito  
Concelho de Tavira

## 2. Introdução e objectivos

As medições de ruído descritas seguidamente, têm como objetivos avaliar o nível sonoro nos recetores mais próximos dos aerogeradores do Parque Eólico do Malhanito, no concelho de Tavira, assim como averiguar a necessidade de verificar o cumprimento do critério de incomodidade, de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007.

As medições foram feitas em 20 Dezembro de 2013 e entre 7 e 9 de Janeiro de 2014 nos períodos diurno, entardecer e noturno em locais previamente definidos, com os aerogeradores em produção e condições de vento ao nível dos aerogeradores superior a 7 m/s de acordo com especificação do cliente.

## 3. Definições

$L_{Aeq, T_i}$ : Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do ruído ambiente,

$$L_{Aeq, T_i} = 10 \times \lg \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{Aeq, t_i}}{10}} \right)$$

em que  $n$  é o nº de medições e  $L_{Aeq, t_i}$  é o valor do nível sonoro correspondente à medição  $i$ ;

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

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[ 13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right];$$

**Indicador de ruído Diurno ( $L_d$ ), do Entardecer ( $L_e$ ) e Nocturno ( $L_n$ ):** o nível sonoro de longa duração, determinando durante uma série de períodos Diurnos, de Entardecer e Nocturnos representativos de um ano;

**Período de Referência:** o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades típicas, delimitado nos seguintes termos:

- ✓ Período Diurno: das 7 às 20 horas;
- ✓ Período Entardecer: das 20 às 23 horas;
- ✓ Período Nocturno: das 23 às 7 horas.

**Ruído Ambiente:** o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado;

**Ruído Particular:** o componente de ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

**Ruído Residual:** o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares para uma situação determinada;

**Zona Mista:** a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de Zona Sensível;

**Zona Sensível:** a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno.

## 4. Metodologia e equipamentos de medida

A Enarpur – Estudos Atmosféricos e Energia, Lda. garante que a realização dos ensaios e o tratamento dos dados são feitos por pessoal especializado e com elevada formação técnica.

Os procedimentos de medição são suportados pela Norma NP ISO 1996 (2011) ou na versão actualizada correspondente e pelas directrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) aplicáveis. Foram também seguidas as orientações descritas no Regulamento Geral do Ruído - RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro), sendo considerados, no âmbito deste relatório, os conceitos e definições constantes deste Regulamento.

O principal equipamento utilizado nas medições pertence à classe de precisão 1 (CEI 804) e é aprovado pelo IPQ, consistindo em:

- Sonómetro Brüel & Kjær 2250 Nr. Série 2626176

As boas condições de funcionamento dos equipamentos foram verificadas antes do início das medições. Antes e após cada conjunto de medições foi efectuada a calibração do analisador de ruído. Se o valor obtido na calibração final diferir do valor inicial em mais de 0,5 dB o conjunto de medições é considerado inválido. Tal não sucedeu.

**Ensaio acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 com o certificado de acreditação n.º L0330 do Instituto Português de Acreditação**



## 5. Legislação

O Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro, nomeadamente o seu artigo 11º estabelece os valores do Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Nocturno, ponderado A,  $L_{den}$ , e do Indicador de Ruído Nocturno, ponderado A,  $L_n$ , aos quais as zonas classificadas como sensíveis ou mistas podem ficar expostas (*nível sonoro médio de longa duração*).

Zona	Valores Limite dB(A)	
	$L_{den}$	$L_n$
Sensível *	55	45
Mista	65	55
Não Classificada	63	53

Tabela 1: Valores limite para  $L_{den}$  e  $L_n$

\* Sempre que na proximidade exista em exploração, à data de entrada em vigor deste regulamento uma grande infraestrutura de transporte (>3 milhões passagens de veículos por ano) os valores limite são iguais aos das zonas mistas.

O número 1 do artigo 13º estabelece a diferença máxima permitida entre o indicador  $L_{Aeq}$ , do ruído ambiente, ponderado A determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade em avaliação e o valor do indicador  $L_{Aeq}$ , do ruído residual, ponderado A a que se exclui aquele ruído (*critério de incomodidade*).

Na seguinte tabela são evidenciados os valores limite aplicáveis:

Período	Valor limite dB(A)
Diurno	5
Entardecer	4
Nocturno	3

Tabela 2: Valores limite para critério de incomodidade

O indicador  $L_{Aeq}$ , do ruído ambiente para o cálculo do critério de incomodidade deve ser corrigido de acordo com as características tonais e impulsivas do ruído particular, passando a designar-se por  $L_{Ar}$  aplicando-se a seguinte fórmula:  $L_{Ar} = L_{Aeq} + K_1 + K_2$  onde,  $K_1$  é a correcção tonal e  $K_2$  a correcção impulsiva.

Se forem detectadas características tonais ou impulsivas específicas do ruído particular então  $K_1 = 3$  dB e  $K_2 = 3$  dB respectivamente.

Aos valores limite expressos na tabela 2 deve ser adicionado o valor  $D$ , que é determinado em função da relação percentual entre a duração de ocorrência do ruído particular e duração total do período de referência.

## 6. Correção meteorológica para longa duração (1 ano)

Os valores de  $L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$  e  $L_{den}$  correspondem a períodos de longa duração e representativos de um ano.

Sempre que  $d_p > 10(h_s + h_r)$  as medições efectuadas são realizadas com condições meteorológicas favoráveis à propagação do som. Um período tão longo (1 ano) inclui normalmente várias condições meteorológicas favoráveis e desfavoráveis à propagação do som. Desta forma para se obter o nível sonoro médio de longa duração, o valor obtido em condições favoráveis à propagação deve ser corrigido da seguinte forma:

$$L_{Aeq, T}(LD) = L_{Aeq, T} - C_{met} \quad \text{onde}$$

$L_{Aeq, T}(LD)$  = nível sonoro médio de longa duração;  $L_{Aeq, T}$  = nível sonoro médio medido em condições favoráveis;  
 $C_{met}$  = correção meteorológica.

A correção meteorológica é determinada da seguinte forma,

$$C_{met} = 0 \quad \text{se} \quad d_p \leq 10(h_s + h_r);$$

$$C_{met} = C_0 \times \left[ 1 - \frac{10 \times (h_s + h_r)}{D_p} \right] \quad \text{se} \quad d_p > 10(h_s + h_r). \quad \text{onde,}$$

$C_0$  = factor, em dB, que depende das estatísticas meteorológicas locais relativas à velocidade, à direcção do vento e gradientes de temperatura;

$h_s$  = altura da fonte sonora, em metro;

$h_r$  = altura do receptor, em metro;

$d_p$  = distância, em metro, entre a fonte e o receptor, projectada no plano horizontal.

Uma vez que, no caso em estudo, as fontes sonoras relevantes em cada ponto de medição cumprem a condição  $d_p \leq 10(h_s + h_r)$ , e são de ruído de tráfego rodoviário e de atividade local ou ruídos naturais, considera-se que a influência das condições meteorológicas na propagação sonora é irrelevante, sendo mais relevante a direção do vento entre a fonte e o recetor sensível, que não foi nesse sentido em alguns dos locais de medição.

## 7. Condições e localização das medições

Todas as medições foram efectuadas a uma distância superior a 3,5 m de qualquer estrutura reflectora à excepção do solo, e a uma altura igual ou superior a 1,5 m.

As datas de medição e as condições meteorológicas aproximadas em cada ponto de medição são apresentadas na seguinte tabela:

Período	Data de amostragem	Condições meteorológicas			
		T (°C)	HR (%)	Vel (m/s) <sup>a)</sup>	Direção vento
Diurno	20/12/2013	12 a 14	62 a 68	9 a 10	NW
	8/1/2014	13 a 14	62 a 67	8	SW
Entardecer	7/1/2014	11 a 12	58 a 67	7 a 8	SE
	8/1/2014	11 a 12	63 a 64	8 a 10	SE
Noturno	7/1/2014	10	62 a 65	8 a 9	SE
	8/1/2014	11	65	9	SE
	9/1/2014	11 a 12	62 a 66	7 a 9	ESE

**Tabela 3:** Datas de medição e condições meteorológicas.

- a) Velocidade do vento ao nível do aerogerador fornecida pelo centro de controlo da ENEOP2. Velocidade de vento ao nível do microfone inferior a 3 m/s.

O valor do tráfego médio horário na EN124 durante os períodos de medição nos locais R3 e R5 é apresentado na tabela seguinte:

Local de medição	Tipo veículo	Diurno	Entardecer	Nocturno
R3 - Pulo de Cão	<i>ligeiros</i>	9,3	6	4
	<i>pesados</i>	0	0	0
	<i>motociclos</i>	1,3	0	0
R5 - Catraia	<i>ligeiros</i>	16	2	0
	<i>pesados</i>	0	0	0
	<i>motociclos</i>	1,3	0	0

**Tabela 4:** Tráfego médio por hora durante as medições, por período de referência

O ambiente acústico nos locais R3 e R5 está condicionado pelo tráfego da EN124. A medição no local R3 foi feita a cerca de 100m do eixo da via e no local R5 a uma distância de cerca de 50m do eixo da via.

Os locais de medições estão representados nas figuras seguintes:

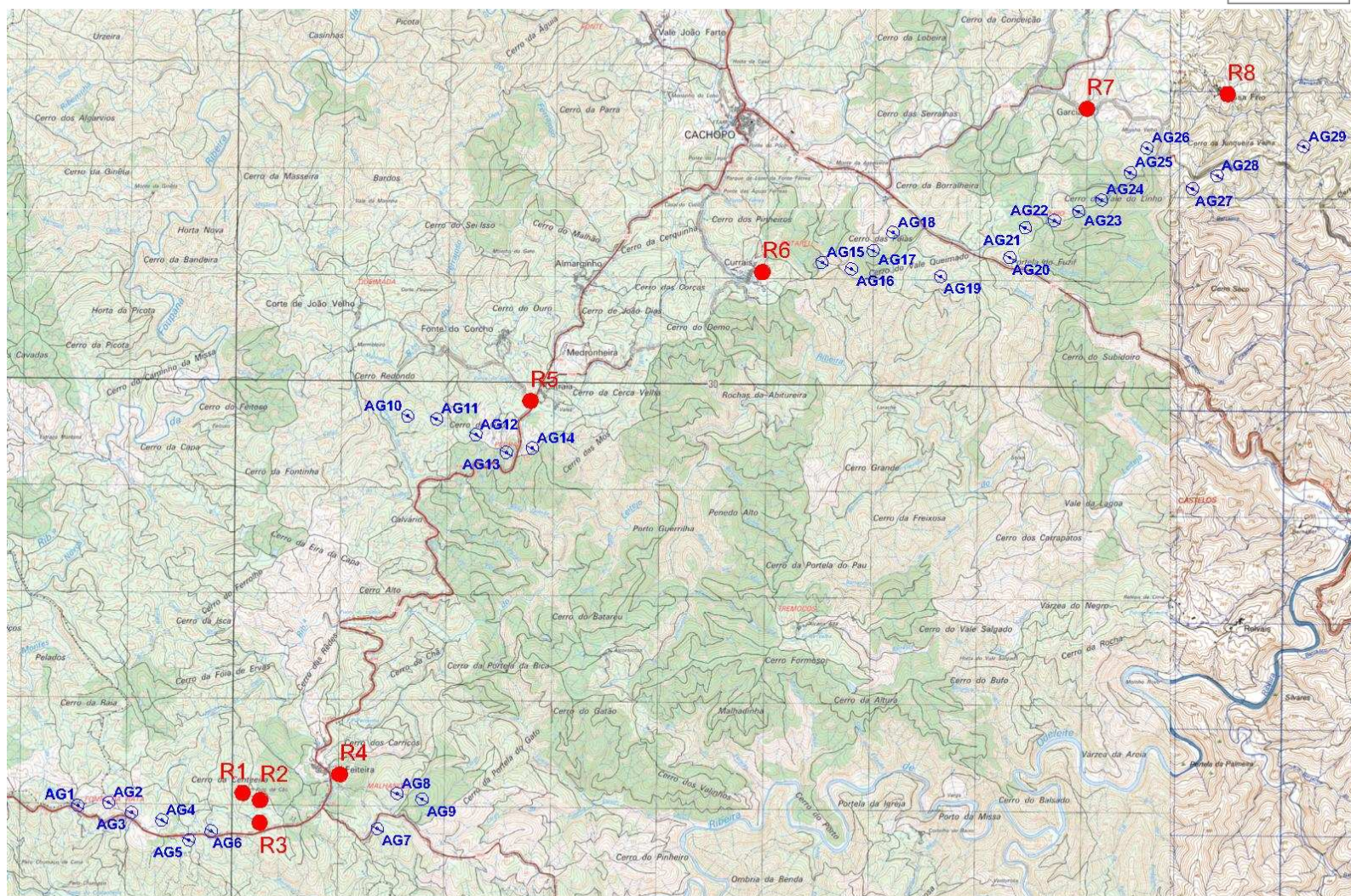


Figura 1: Esquema geral do Parque Eólico e locais de monitorização de ruído (fonte: PROCESL – relatório de conformidade ambiental (RECAPE) – 2011)

ENARPUR-ESTUDIOS ATMOSFÉRICOS E ENERGIA, LDA  
 BECO DO AREEIRO, 6, MORTINHOS  
 TELEFONE: (+351) 234343570 FAX: (+351) 234343572  
 E-MAIL: mail@enarpur.pt SITE: www.enarpur.pt

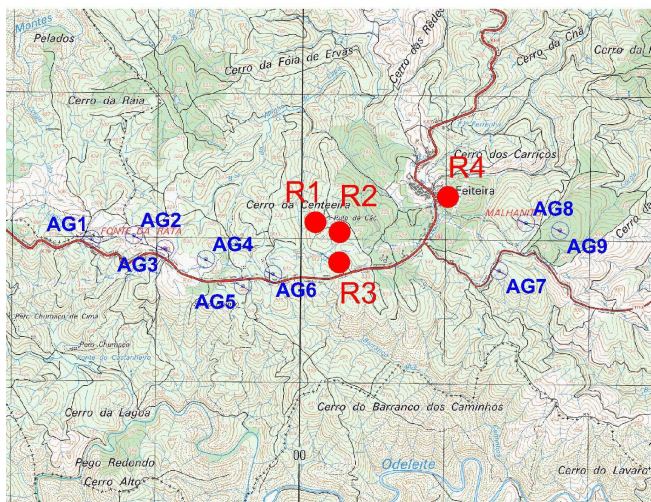


Figura 2: Esquema parcial do Parque Eólico e locais de monitorização de ruído R1, R2, R3 e R4

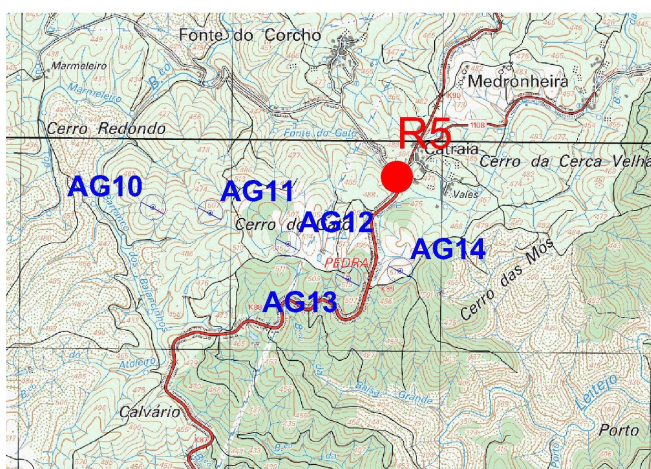


Figura 3: Esquema parcial do Parque Eólico e locais de monitorização de ruído R5

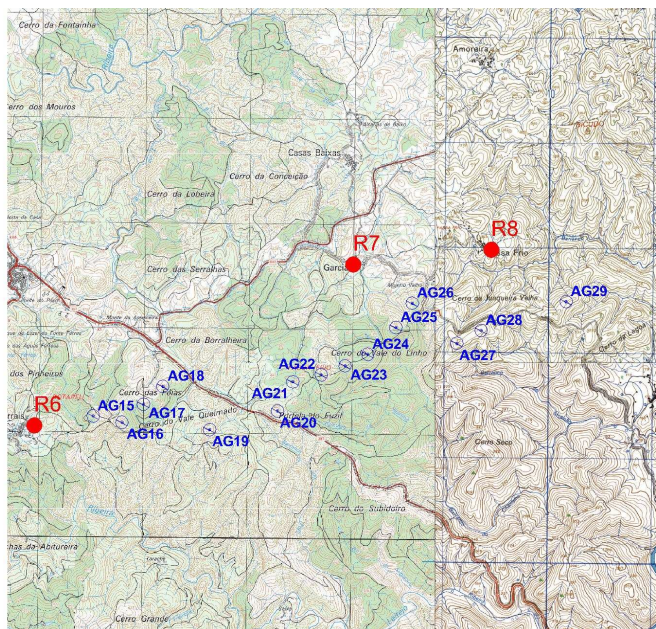


Figura 4: Esquema parcial do Parque Eólico e locais de monitorização de ruído R6, R7 e R8

ENARPUJ-ESTUDOS ATMOSFÉRICOS E ENERGIA, LDA  
 BECO DO AREEIRO, 6, MOITINHOS 3830-254 LHAVO  
 TELEFONE: (+351) 234343570 FAX: (+351) 234343572  
 E-MAIL: mail@enarpuj.pt SITE: www.enarpuj.pt



Figura 5: R1 Pulo de Cão

R1 – a 500m do AG6 e afetado por AG4, AG5 E AG6



Figura 6: R2 Pulo de Cão

R2 – a 550m do AG6 e afetado por AG4, AG5 e AG6



Figura 7: R3 – Pulo de Cão

R3 – a 470m do AG6 e afetado por AG4, AG5 e AG6

ENARPUR-ESTUDOS ATMOSFÉRICOS E ENERGIA, LDA  
TELEFONE: (+351) 294343570 FAX: (+351) 294343572

BECO DO AREEIRO, 6, MOTTINHOS  
E-MAIL: mail@enarpur.pt

3830-254 ÍLHAVO  
SITE: www.enarpur.pt



**Figura 8:** R4 – Feiteira

R4 – a 570m do AG8 e afetado por AG7, AG8 e AG9



**Figura 9:** R5 Catraia

R5 – a 450m do AG14 e afetado por AG12, AG13 e AG14



**Figura 10:** R6 – Currais

R6 – a 570m do AG15 e afetado por AG15 e AG16



Figura 11: R7 – Garcia

R7 – a 675 m do AG26 e afetado por AG24, AG25 e AG26



Figura 12: R8 – Passa Frio

R8 – a 870 m do AG29 e afetado por AG27, AG28 e AG29

## 8. Resultados

Os resultados obtidos nas medições de níveis sonoros são os indicados na tabela 5.

Local	LAeq [dB(A)] diurno	LAeq [dB(A)] entardecer	LAeq [dB(A)] noturno	Lden [dB(A)]
R1	49,6	35,1	38,6	48,7
R2	47,6	32,5	37,1	46,9
R3	38,0	40,6	41,4	47,3
R4	45,7	32,6	35,9	45,3
R5	43,1	45,9	42,2	49,1
R6	39,5	43,1	36,1	44,3
R7	39,1	39,8	32,4	41,4
R8	40,3	36,8	33,6	41,8

Tabela 5: Resultados das medições de níveis sonoros.



#### Observações:

- A designação do **local de medições** corresponde ao local onde foram efectuadas as medições, de acordo com o descrito no capítulo 7 deste relatório;
- **LAeq [dB]** corresponde ao valor do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, no intervalo de tempo como definido no capítulo 3 deste relatório;
- Não foram detectadas características impulsivas e/ou tonais da responsabilidade dos aerogeradores do Parque Eólico de Malhanito em nenhum dos locais de amostragem;
- Globalmente observou-se que o ruído provocado pelo parque eólico é perceptível em todos os locais de medição nos 3 períodos de referência e em especial no entardecer e período noturno, com velocidades do vento ao nível dos aerogeradores superiores a 7 m/s. No local R5 o ruído dos aerogeradores foi mais perceptível e as medições foram realizadas com velocidades do vento no aerogerador entre os 9m/s e os 10m/s.
- Os níveis de ruído nos locais avaliados são devidos, essencialmente a atividades da população no período diurno, do tráfego rodoviário e fontes naturais de ruído do vento e de animais, que mascaram o ruído emitido pelos aerogeradores nas condições do ensaio com velocidades nos aerogeradores entre os 7m/s e os 10m/s.


Na tabela seguinte são apresentados os resultados obtidos e os valores limites legais.

Local	$L_{den}$	$L_n$	Necessidade de avaliar incomodidade (n.º 1, art.º 13.º do RGR)	
R1 – Pulo de Cão	48,7	38,6	a)	
R2 – Pulo de Cão	46,9	37,1	a)	
R3 – Pulo de Cão	47,3	41,4	não	
R4 – Feiteira	45,3	35,9	a)	
R5 – Catraia	49,1	42,2	a)	
R6 – Currais	44,3	36,1	não	
R7 – Garcia	41,4	32,4	não	
R8 – Passa Frio	41,8	33,6	não	
Valor limite (art.º 11.º do RGR)	Zona mista	65	55	-
	Zona sensível	55	45	-
	Zona não classificada	<b>63</b>	<b>53</b>	-

**Tabela 6:** Resultados das medições e valores limite legais

- a) O valor de  $L_{Aeq}$  no período diurno ou entardecer é superior a 45 dB(A), mas a principal fonte de ruído perceptível não é dos aerogeradores do parque eólico, mas do tráfego rodoviário e da atividade local, pelo que não se considera pertinente avaliar o critério de incomodidade.

As conclusões referidas são válidas para os períodos em que as medições foram efectuadas.

  
Elaborado por  
(José Barranha)

  
Emitido por  
(João Santos)  
**Director Técnico**

ANEXO I – registos das medições

Freq. (Hz)	Local R1			Local R2			Local R3		
	P Diurno	P. Entardecer	P. Noturno	P Diurno	P. Entardecer	P. Noturno	P Diurno	P. Entardecer	P. Noturno
50	27,5	16,4	19,7	24,2	10,7	13,4	11,1	14,6	19,5
63	28,2	17,9	20,8	24,6	12,2	15,1	15,7	17,0	20,4
80	28,4	19,1	22,0	24,6	14,7	17,0	19,0	17,2	21,2
100	29,7	19,4	24,1	25,4	13,6	21,0	16,3	17,9	23,0
125	32,8	19,4	23,7	27,6	13,2	19,5	17,2	23,0	23,6
160	33,3	20,1	24,4	28,9	14,1	19,5	18,4	21,0	26,7
200	34,6	20,8	25,3	30,9	15,4	20,2	20,3	22,9	29,1
250	36,7	21,6	26,1	32,3	18,3	23,1	23,7	25,5	32,0
315	38,1	23,1	27,1	34,9	20,9	27,3	26,0	27,0	33,8
400	39,0	23,9	27,8	36,8	22,0	28,7	26,2	26,7	33,3
500	40,8	25,2	29,7	38,7	24,0	28,9	26,2	28,3	30,3
630	39,2	24,8	28,6	39,1	22,2	28,2	27,7	31,8	29,3
800	38,3	24,9	28,1	38,2	21,6	27,3	28,0	32,2	30,4
1000	41,9	27,1	27,8	37,5	25,1	25,8	28,1	32,0	29,3
1250	37,2	22,4	25,3	36,8	21,2	24,3	27,1	31,4	26,8
1600	38,3	21,3	24,6	35,8	20,1	22,2	26,0	29,9	25,1
2000	35,6	19,0	22,3	34,7	17,4	20,4	26,5	28,2	23,8
2500	32,2	16,7	19,4	33,2	14,1	18,7	27,9	25,7	22,3
3150	30,4	14,6	17,2	31,1	12,0	16,9	23,6	22,9	21,0
4000	27,7	12,9	15,0	28,8	10,5	15,1	20,9	20,6	19,5
5000	25,3	11,4	13,3	26,4	9,6	13,7	18,0	18,5	17,8
6300	23,7	10,2	12,0	24,5	8,7	12,4	15,3	16,4	16,3
8000	19,9	8,2	9,9	21,8	7,2	10,1	14,5	13,4	13,5
10000	15,3	6,0	7,0	18,1	5,3	7,2	9,8	9,8	9,9
A	49,6	35,1	38,6	47,6	32,5	37,1	38,0	40,6	41,4
LAIm	53,9	39,0	41,8	48,8	36,6	38,3	42,5	42,5	43,1

Tabela A1: níveis sonoros por banda de frequência de 1/3 de oitava (locais R1 a R3)

	Local R4			Local R5			Local R6		
	P Diurno	P. Entardecer	P. Noturno	P Diurno	P. Entardecer	P. Noturno	P Diurno	P. Entardecer	P. Noturno
50	25,4	13,9	17,5	22,2	20,0	14,3	17,1	24,5	13,8
63	25,9	15,6	18,7	24,4	23,5	17,0	17,9	24,6	14,4
80	25,7	18,6	20,9	23,8	25,2	19,7	18,2	24,6	14,6
100	25,8	21,5	24,0	26,9	28,3	25,0	19,0	24,7	16,1
125	26,6	19,4	23,2	27,5	29,9	29,6	19,7	26,0	19,5
160	26,8	19,1	22,5	27,6	30,6	30,6	20,8	26,6	19,3
200	28,6	19,3	23,8	29,6	34,4	31,5	22,1	28,2	21,7
250	30,3	19,8	24,2	31,2	37,9	31,7	24,0	29,6	23,6
315	31,9	21,3	24,5	33,6	38,3	33,1	25,9	30,8	24,6
400	33,0	21,7	24,2	35,2	36,9	33,3	26,2	31,7	26,7
500	34,2	21,6	24,8	35,1	36,6	31,9	27,7	31,9	26,3
630	35,6	22,4	25,8	33,4	35,2	30,8	29,4	31,8	25,9
800	36,4	23,0	25,7	31,3	33,6	30,3	28,5	33,1	25,7
1000	36,8	20,2	23,7	30,3	32,0	29,2	27,7	32,9	25,2
1250	35,6	19,4	21,6	29,3	31,1	27,7	29,8	32,6	24,9
1600	34,4	18,1	21,1	26,9	29,2	27,1	27,0	31,3	23,9
2000	35,6	16,0	19,3	25,4	27,5	25,4	29,5	30,2	22,6
2500	31,9	13,9	17,9	24,1	25,5	24,3	29,1	28,9	20,7
3150	29,6	12,1	16,2	21,8	22,9	22,9	25,8	27,5	19,6
4000	27,3	10,9	14,6	19,8	20,1	21,5	25,7	25,7	17,8
5000	24,8	10,1	13,5	18,5	17,2	19,8	23,6	23,9	16,0
6300	23,4	9,2	12,2	16,4	14,7	18,0	21,7	22,7	14,3
8000	19,6	7,5	9,9	14,0	11,5	15,3	17,4	20,2	11,9
10000	14,7	5,5	7,0	9,6	7,9	11,9	12,8	16,5	8,6
A	45,7	32,6	35,9	43,1	45,9	42,2	39,5	43,1	36,1
LAIm	48,0	35,3	37,9	45,4	47,9	43,7	46,0	46,2	39,3

Tabela A2: níveis sonoros por banda de frequência de 1/3 de oitava (locais R4 a R6)

Freq. (Hz)	Local R7			Local R8		
	P. Diurno	P. Entardecer	P. Noturno	P. Diurno	P. Entardecer	P. Noturno
50	13,0	12,1	6,8	20,5	8,4	5,4
63	15,4	14,2	8,2	22,1	12,3	11,4
80	16,5	15,0	13,0	23,3	13,6	15,6
100	20,2	17,7	15,4	25,0	21,8	16,4
125	20,5	20,2	13,5	26,9	21,3	19,0
160	21,3	23,0	16,9	27,9	22,3	20,5
200	22,7	27,8	21,8	29,8	24,7	25,4
250	27,7	32,1	25,5	31,3	27,3	26,0
315	30,7	33,3	25,4	31,9	28,1	25,1
400	30,9	31,7	22,6	31,8	28,7	24,7
500	32,1	31,1	21,7	29,7	28,7	22,6
630	30,1	28,9	20,5	27,2	27,9	20,5
800	28,9	26,8	21,1	26,0	24,6	19,7
1000	25,1	23,4	17,6	24,6	21,2	18,7
1250	23,1	22,7	15,5	23,3	19,3	16,8
1600	21,0	19,7	13,2	22,5	16,4	15,5
2000	19,9	17,8	11,9	22,3	14,7	14,4
2500	19,2	14,4	10,5	21,3	14,7	12,9
3150	17,3	11,9	8,9	20,2	12,8	10,8
4000	15,6	9,7	8,2	18,7	10,9	9,0
5000	14,2	8,5	7,7	16,9	10,3	7,8
6300	15,1	7,5	7,1	15,1	9,3	7,2
8000	12,3	6,3	6,1	12,0	7,7	6,3
10000	5,7	4,8	4,7	8,6	5,9	4,8
A	39,1	39,8	32,4	40,3	36,8	33,6
LAI <sub>m</sub>	42,8	41,9	34,3	42,9	38,7	36,7

Tabela A3: níveis sonoros por banda de frequência de 1/3 de oitava (locais R7 e R8)

ANEXO II – boletim de verificação metrológica



Signature valid

Digitally signed by  
LABMETRO ONLINE  
Date: 2013.08.20  
14:48:56 +0200  
Reason: Documento  
aprovado  
electronicamente



**CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO**

NÚMERO 245.70 / 13.20667

PÁGINA 1 de 2

**ENTIDADE:**

Nome Sopsec - Sociedade de Prestação de Serviços de Engenharia Civil, SA.  
Endereço Rua do Emissor, 110 - Vila Nova de Gaia - 4400-436 Vila Nova de Gaia

**INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:**

Disp. Aprov. Modelo n.º 245.70.05.3.16

Sonómetro	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 2250 / 2626176 / 20667
Microfone	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / 4189 / 2638621
Pré-amplificador	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / ZC 0032 / 11436
Calibrador	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 4231 / 2686646 / 20668

**CARACTERÍSTICAS METROLOGICAS:**

Classe 1

**OPERAÇÃO EFECTUADA:**

Tipo / Data	Verificação Periódica / 20/08/2013
Rastreabilidade	Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal) Frequência - IPQ (Portugal) Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
Documentos de referência	Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 (Ed. C - Rev. 00) tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672-3: 2006-10
Condições ambientais	Temp.: 23,4 °C Hum. Rel.: 56,0 % Pressão atmosf.: 99,8 kPa
<b>RESULTADO</b>	<b>Em conformidade com os valores regulamentares</b> <b>O Valor do erro de cada uma das medições efectuadas são inferiores aos valores dos erros máximos admissíveis para a classe do equipamento de medição</b>

Local / Data

Grijó, 20 de Agosto de 2013

Verificado por



Nelson Pires

Responsável pela Validação



Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/065.2/07

O presente Boletim de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).  
O equipamento é selado como consta no Despacho de aprovação de modelo respectivo.  
A operação de controlo metrológico efectuada é evidenciada apenas pela aposição no instrumento do símbolo respectivo como consta dos anexos da Portaria n.º 962/90 de 9 de Setembro

**instituto de soldadura e qualidade**

[labmetro@isq.pt](mailto:labmetro@isq.pt)

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Doutor Silva, 20 • Taguspark • 2740-300 Estoril • Portugal  
Telo: +351 21 422 0034/31 88/30 20 • Fax: +351 21 422 00 00

Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-421 Oeiras • Portugal  
Telo: +351 22 747 10 10/50 • Fax: +351 22 747 10 10/745 57 78

ENARPUR-ESTUDOS ATMOSFÉRICOS E ENERGIA, LDA  
TELEFONE: (+351) 234343570 FAX: (+351) 234343572

BECO DO ABEIRO, 6, MORTINHOS  
E-MAIL: mail@enarpur.pt

3830-254 ÍLHAVO  
SITE: www.enarpur.pt



**CERTIFICADO DE  
VERIFICAÇÃO - cont.**

**NÚMERO 245.70 / 13.20667**

PÁGINA 2 de 2

**Características Acústicas**

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME
Ruído inerente	CONFORME

**Características Eléctricas**

Ruído inerente	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Linearidade escala de referência/escalas	CONFORME
Resposta a sinais de curta duração	CONFORME
Indicação de sinais de pico em ponderação C	CONFORME
Indicação de sobrecarga	CONFORME

Este documento contém informações confidenciais. Qualquer utilização não autorizada é proibida. Reservados todos os direitos.

DM/065.2/07

**instituto de soldadura  
e qualidade**

**labmetro@isq.pt**

**http://metrologia.isq.pt**

Labco: Av. Prof. Ovídio Silva, 28 • Taguspark • 2740-600 Denes • Portugal  
Tele: +351 21 4925034/811 885/30 80 • Fax: +351 21 492 89 89

Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-401 Unjô • Portugal  
Tele: +351 22 747 15 13/50 • Fax: +351 22 747 15 15/24537 75

**ENARPUR-ESTUDOS ATMOSFÉRICOS E ENERGIA, LDA**  
TELEFONE: (+351) 234343570 FAX: (+351) 234343572

**BECCO DO AREEIRO, 6, MORTINHOS**  
E-MAIL: mail@enarpur.pt

**3830-234 LHAVO**  
SITE: www.enarpur.pt

## Anexo Técnico de Acreditação N° L0330-1

*Accreditation Annex nr.*

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

### **ENARPUR - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda.**

Endereço Beco do Areeiro, n.º 6, Moitinhos  
Address 3830-254 Ílhavo

Contacto João Santos  
Contact

Telefone +351. 234 343 570  
Fax +351. 234 343 572  
E-mail mail@enarpur.pt  
Internet http://www.enarpur.pt

### **Resumo do Âmbito Acreditado**

### **Accreditation Scope Summary**

Acústica e Vibrações

*Acoustics and Vibrations*

Efluentes gasosos

*Stack emissions*

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

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

A validade deste Anexo Técnico pode ser comprovada em  
<http://www.ipac.pt/docsig/?9B4P-N1E3-F9C5-63NC>

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

**Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:**

**Testing may be performed according to the following categories:**

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

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

## Anexo Técnico de Acreditação Nº L0330-1

Accreditation Annex nr.

### ENARPUR - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda.

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
<b>ACÚSTICA E VIBRAÇÕES</b> <i>ACOUSTICS AND VIBRATIONS</i>				
1	Acústica de edifícios	Medição do isolamento a sons de percussão de pavimentos e determinação do índice de isolamento sonoro	NP EN ISO 140-7:2008 NP EN ISO 717-2:2009 EN ISO 140-14: 2004 Nota 3 do Documento LNEC, 13 de Abril 2012	1
2	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro. Método global com altifalante	NP EN ISO 140-5:2009 NP EN ISO 717-1:2009 Nota 3 do Documento LNEC, 13 de Abril 2012	1
3	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos e determinação do índice de isolamento sonoro	NP EN ISO 140-4:2009 NP EN ISO 717-1:2009 EN ISO 140-14: 2004 Nota 3 do Documento LNEC, 13 de Abril 2012	1
4	Acústica de edifícios	Medição do tempo de reverberação. Método da fonte interrompida	NP EN ISO 3382-2:2011	1
5	Acústica de edifícios	Medição dos níveis de pressão sonora de equipamentos de edifícios. Determinação do nível sonoro do ruído particular	NP EN ISO 16032:2009 Nota 4 do Documento LNEC, 2 de Abril 2009	1
6	Ruído ambiente	Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 ITT45(H):13-01-2012	1
7	Ruído ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007 ITT45(H):13-01-2012	1
8	Ruído laboral	Avaliação da exposição dos trabalhadores ao ruído durante o trabalho	Decreto-Lei nº 182/2006 ITT38(B): 03-12-2007	1
9	Vibrações no corpo humano	Avaliação da exposição de trabalhadores às vibrações - Medição de vibrações no corpo inteiro. Método básico	Decreto-Lei nº 46/06 ISO 2631-1:1997	1
10	Vibrações no corpo humano	Avaliação de exposição de vibrações transmitidas ao sistema mão-braço	Decreto-Lei nº 46/06 NP EN ISO 5349-1:2009 EN ISO 5349-2:2001	1
<b>EFLUENTES GASOSOS</b> <i>STACK EMISSIONS</i>				
11	Efluentes gasosos	Amostragem de compostos gasosos individuais de carbono  (Intervalo de medição: 0,07 a 2000 mg/m3)	EN 13649:2011 (excepto pontos 5.1.2 e 5.1.3)	1
12	Efluentes gasosos	Amostragem de compostos inorgânicos clorados  (Intervalo de medição: 1,2 a 5000 mg/m3)	EN 1911:2010	1
13	Efluentes gasosos	Amostragem de compostos inorgânicos fluorados  (Intervalo de medição: ≥ 0,1 mg/m3)	ITT35(B)*: 07-01-2010 (EPA 13B:2000)	1

## Anexo Técnico de Acreditação N° L0330-1

Accreditation Annex nr.

### ENARPUR - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda.

N° Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
14	Efluentes gasosos	Amostragem de compostos inorgânicos gasosos halogenados (HCl, HF, HBr, Cl <sub>2</sub> e Br <sub>2</sub> )  (Intervalo de medição: 0,6 a 5000 mg/m <sup>3</sup> )	ITT36(C)*: 18-01-2012 EPA 26A:2000	1
15	Efluentes gasosos	Amostragem de dioxinas e furanos (PCDDs/PCDFs).  Método da sonda arrefecida  (Intervalo de medição: ≥ 0,0025 ng I-TEQ/m <sup>3</sup> )	EN 1948-1:2006	1
16	Efluentes gasosos	Amostragem de Hg  (Intervalo de medição: 0,001x10 <sup>-2</sup> a 0,5 mg/m <sup>3</sup> )	EN 13211:2001/AC:2005	1
17	Efluentes gasosos	Amostragem de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs).  Método da sonda arrefecida  (Intervalo de medição: ≥50 ng/m <sup>3</sup> )	ITT85 (B)*: 26-01-2011 ISO 11338-1:2003	1
18	Efluentes gasosos	Amostragem de metais: As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl e V.  (Intervalo de medição: 0,001 a 0,5 mg/m <sup>3</sup> )	EN 14385: 2004	1
19	Efluentes gasosos	Amostragem de metais: Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, P, Se, Ag, Tl, Zn  (Intervalo de medição: 0,001 a 0,5 mg/m <sup>3</sup> )	ITT37(B)*: 07-01-2010 (EPA 29:2000)	1
20	Efluentes gasosos	Amostragem de NH <sub>3</sub>  (Intervalo de medição: ≥1,7 mg/m <sup>3</sup> )	ITT69(B)*:10-10-2012 (VDI 3496-1:1982)	1
21	Efluentes gasosos	Amostragem e determinação da concentração mássica de dióxido de enxofre. Método automático  (Intervalo de medição: Célula electroquímica - 8 a 1400 mg/Nm <sup>3</sup> ; NDIR - 5,7 a 1400 mg/Nm <sup>3</sup> )	ITT33 (A)*:16-08-2006 (NP ISO 10396:1998 ISO 7935:1992)	1
22	Efluentes gasosos	Amostragem e determinação da concentração mássica de óxidos de azoto. Método automático  (Intervalo de medição: Célula electroquímica, NO: 6 a 1735 mg/Nm <sup>3</sup> ; NO <sub>2</sub> : 3 a 68 mg/Nm <sup>3</sup> ; Quimiluminescência, NO <sub>x</sub> : 4,1 - 2659 mg de NO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> )	ITT33 (A)*:16-08-2006 (NP ISO 10396:1998 ISO 10849:1996)	1
23	Efluentes gasosos	Amostragem e determinação da concentração mássica de partículas para gamas baixas.  Gravimetria  (Intervalo de medição: 2 - 50 mg/m <sup>3</sup> ; Filtro (0,30 - 120 mg/amostra; Lavagem da Sonda: (1,1 - 120 mg/amostra))	NP EN 13284-1:2009	2
24	Efluentes gasosos	Amostragem e determinação de fluoretos.  Potenciometria  (Intervalo de medição: 0,1 - 1037 mg/l)	ITT54(D)*:20-10-2012 (ISO 15713:2006)	2



## Anexo Técnico de Acreditação N° L0330-1

Accreditation Annex nr.

### ENARPUR - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda.

N° Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
25	Efluentes gasosos	Amostragem e determinação de humidade. Condensação/Adsorção (Intervalo de medição: 1,3 a 40%)	EN 14790:2005	1
26	Efluentes gasosos	Amostragem e determinação de monóxido de carbono, dióxido de carbono e oxigénio. Método automático (Intervalo de medição: O2: Célula electroquímica - 0,2 a 21 %; Paramagnetismo - 0,05 - 21%; CO2: NDIR - 0,05 a 18,3 %; CO:Célula electroquímica - 6 a 1125 mg/Nm3; NDIR - 4,1 - 1125 mg/Nm3)	ITT33 (A)*:16-08-2006 (NP ISO 10396:1998 ISO 12039:2001)	1
27	Efluentes gasosos	Amostragem e determinação de partículas. Método gravimétrico (Intervalo de medição: $\geq 1,4$ mg/m3; Filtro: 0,30 – 120 mg/amostra; Lavagem da Sonda: 1,1 – 120 mg/amostra)	ITT32(D)*: 18-01-2012 (EPA 5:2000)	2
28	Efluentes gasosos	Amostragem e determinação de partículas. Método gravimétrico (Filtro 0,30 - 120 mg/amostra; Lavagem da Sonda: 1,1 - 120 mg/amostra)	ITT31(D)*: 08-02-2010 (ISO 9096:2003)	2
29	Efluentes gasosos	Amostragem e determinação de sulfureto de hidrogénio. Titulometria (Intervalo de medição: $\geq 0,09$ mg/amostra )	ITT 39(D)*: 11-12-2012 NP 4340:1998	2
30	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação do teor de humidade. Método gravimétrico (Intervalo de medição: 1,3 a 40 %)	ITT02(E)*: 18-01-2012 (EPA 4:2009)	1
31	Efluentes gasosos	Determinação da concentração de compostos orgânicos totais e voláteis. Método de ionização de chama (Intervalo de medição: 1,4 a 209 mg/m3)	EN 13526:2001	1
32	Efluentes gasosos	Determinação da concentração de dióxido de enxofre. Método de Thorin (Intervalo de medição: 5 a 5000 mg/m3)	EN 14791:2005	2
33	Efluentes gasosos	Determinação da velocidade e caudal volumétrico (Intervalo de medição: 2,51 a 38,06 m/s)	NP ISO 10780:2000	1
34	Efluentes gasosos	Determinação de características de funcionamento de medidores automáticos de partículas (Intervalo de medição: 2,0 a 1000 mg/Nm3)	NP ISO 10155:2000	1
35	Efluentes gasosos	Determinação de HCL. Titulação potenciométrica (Intervalo de medição: 1,2 a 5000 mg/m3)	EN 1911:2010	0

## Anexo Técnico de Acreditação N° L0330-1

Accreditation Annex nr.

### ENARPUR - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda.

N° Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
36	Efluentes gasosos	Determinação de monóxido de carbono NDIR (Intervalo de medição: 1,0 a 1125 mg/Nm3)	EN 15058:2006	1
37	Efluentes gasosos	Determinação de óxidos de azoto. Quimiluminescência (Intervalo de medição: 4,1 a 2660 mg de NO2 /Nm3)	EN 14792: 2005	1
38	Efluentes gasosos	Determinação de oxigénio. Paramagnetismo (Intervalo de medição:0,05 a 21%)	EN 14789:2005	1
FIM END				

#### Notas:

#### Notes:

- A acreditação para uma dada norma internacional abrange a acreditação para as correspondentes normas regionais adoptadas ou nacionais homologadas (i.e., "ISO abc" equivale a "EN ISO abc" e "NP EN ISO abc" ou UNE EN ISO abc, NF EN ISO abc, etc...)
- "ITTxx (X)" indica procedimento interno do Laboratório
- Os métodos internos assinalados com asterisco (\*) são baseados no(s) documento(s) normativo(s) junto indicado(s).

Leopoldo Cortez  
Presidente