

RELATÓRIO DE ENSAIO

(Ensaio Acreditado)

Cliente LABRV:	REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A.
Ensaio:	MONITORIZAÇÃO DE RUÍDO AMBIENTAL - FASE DE EXPLORAÇÃO - Linha Pedralva "Vila Fria B" de 400KV
Dados:	OBRA Nº: 19.00017.55.39.0001 RELATÓRIO REFª: LABRD/00414/19 TOTAL DE PÁGINAS: 12 + 2 (relatório base e anexos técnicos) + anexo acreditação ELABORADO POR: Filipe Pinto Laboratório de Ruído APROVADO POR: Ana Bicker Responsável do Laboratório de Ruído e Vibrações DATA DE REALIZAÇÃO DAS MEDIÇÕES: fevereiro de 2019 DATA DE EMISSÃO DE RELATÓRIO: 23 de outubro de 2019 NOTA: É expressamente proibida a reprodução parcial deste relatório sem autorização expressa do Laboratório. As conclusões apresentadas circunscrevem-se a situações idênticas à verificada à data dos ensaios.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
a) Identificação do Projeto	3
b) Identificação e Objetivos do Relatório de Monitorização.....	3
c) Âmbito	3
d) Equipa Técnica.....	3
2. ANTECEDENTES	4
3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	4
a) Parâmetros monitorizados	4
b) Locais de amostragem	5
c) Métodos de amostragem e registo de dados.....	6
d) Indicadores de atividade do Projeto	8
e) Métodos de tratamento de dados	8
g) Critérios de avaliação.....	8
4. RESULTADOS	9
a) Resultados obtidos	9
b) Interpretação e avaliação de resultados	10
5 CONCLUSÕES	12

ANEXO TÉCNICO – gráficos e tabelas de resultados

ANEXO ACREDITAÇÃO - boletins de verificação dos equipamentos de ensaio e certificado do laboratório

1. INTRODUÇÃO

a) Identificação do Projeto

O presente relatório diz respeito a campanha de monitorização do Ruído Ambiente na envolvente da linha de Pedralva – “Vila Fria B” a 400 KV, em fase de exploração, da REN – Rede Elétrica Nacional S.A.

b) Identificação e Objetivos do Relatório de Monitorização

Pretende-se fazer uma quantificação dos níveis sonoros para a caracterização da situação em fase de exploração da infraestrutura, em condições de ocorrência de efeito de coroa e ausência deste efeito nos recetores sensíveis potencialmente mais afetados pelo ruído produzido pela linha, o que se traduz na quantificação dos parâmetros de máxima exposição sonora: **Lden**, descritor das 24 horas e **Ln**, descritor noturno.

Estes parâmetros permitem avaliar o impacto sonoro decorrente da infraestrutura, segundo os critérios de avaliação legalmente estabelecidos, ao nível do ruído.

c) Âmbito

O presente relatório respeita a Campanha de Monitorização realizada pela dBwave.i, a ocorrer na fase de exploração, decorrendo no final do mês de janeiro e início do mês de fevereiro de 2019.

A Monitorização teve lugar em um ponto recetor, indicado pela REN, considerado representativo da situação em apreço.

Este ponto ficou localizado no local indicado no ponto 3 b) do presente relatório.

d) Equipa Técnica

Ana Bicker – Resp. do Laboratório de Ruído e Vibrações

Cristina Leão (Eng. Mecânica) – Responsável Técnica do Laboratório de Ruído - Coordenação do trabalho.

Filipe Pinto – Técnico do Laboratório – Trabalhos de campo

Amilton Pinto – Técnico do Laboratório – Trabalhos de campo

2. ANTECEDENTES

Os antecedentes relativos à presente infraestrutura, consistem em valores fornecidos no âmbito do EIA, através de estudo feito pela empresa "ARQPAIS" através do documento "Anexo D – Qualidade do Ambiente" Apresentando os seguintes valores:

	<i>L_d</i>	<i>L_e</i>	<i>L_n</i>	<i>L_{den}</i>
Ruído Ambiente REFERÊNCIA	39,0	39,0	39,0	45,3
Linha MAT L Aeq LT Previsto	38,3	38,3	38,3	44,6
Ruído Ambiente previsto	41,7	41,7	41,7	48,0

Quadro 1 – Resumo de valores obtidos no âmbito do EIA.

*valores em dB(A)

3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

a) Parâmetros monitorizados

A monitorização conduziu à determinação dos indicadores de ruído diurno-entardecer-noturno (***L_{den}***), também designado por descritor das 24 horas, e noturno (***L_n***), em dB(A).

A medição foi realizada por aquisição do parâmetro ***LeqA*** – nível de pressão sonora equivalente, em malha A.

Os parâmetros envolvidos no presente estudo são:

Definições

L_{AeqT}	Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, de um ruído e num intervalo de tempo T- Nível sonoro, em dB(A), de um ruído uniforme que contém a mesma energia acústica que o ruído referido naquele intervalo de tempo.
C_{met}	Fator de correção meteorológica, a aplicar aos níveis sonoros de curta duração para extrapolação para níveis de longa duração. É função das alturas e distâncias da fonte ao recetor e da % de ocorrência da janela de propagação favorável, em cada período de referência. $C_{met} = C_0 [1 - 10 (hs + hr) / dp]$ <i>hs</i> - altura da fonte em metros <i>hr</i> - altura do recetor em metros <i>Dp</i> - distância do recetor à fonte, projetada no plano do chão em m <i>C₀ diurno</i> = 1,47 dB (Período diurno) <i>C₀ entardecer</i> = 0,7 dB (Período entardecer) <i>C₀ noturno</i> = 0 dB (Período noturno)
L_d	Nível sonoro médio de longa duração para o período diurno.
L_e	Nível sonoro médio de longa duração para o período entardecer.
L_n	Nível sonoro médio de longa duração para o período noturno.
L_{den}	Nível sonoro do indicador composto diurno-entardecer-noturno, ponderado A, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão: $L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$

ra	Ruído Ambiente - ruído global medido durante a ocorrência do ruído particular em estudo. Este ruído é devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado, incluindo a fonte em estudo, que na NP ISO 1996-1:2011 é designado por som total
rp	Ruído Particular - ruído especificamente atribuído a uma fonte e que na NP ISO 1996-1:2011 é designado por som específico
rr	Ruído Residual - ruído ambiente ao qual se suprimem um ou mais ruídos particulares e que na NP ISO 1996-1:2011 é designado por som residual
janela meteorológica	Conjunto de condições meteorológicas durante o qual podem ser efetuadas medições, cujos resultados têm variações limitadas e conhecidas em função da variação das condições meteorológicas

b) Locais de amostragem

As medições foram realizadas nos seguintes pontos indicados pela REN:

Ponto de monitorização	Coordenadas (m)	
	X	Y
P5	41.651220,	-8.402246

Quadro 2 – Coordenadas dos pontos de monitorização

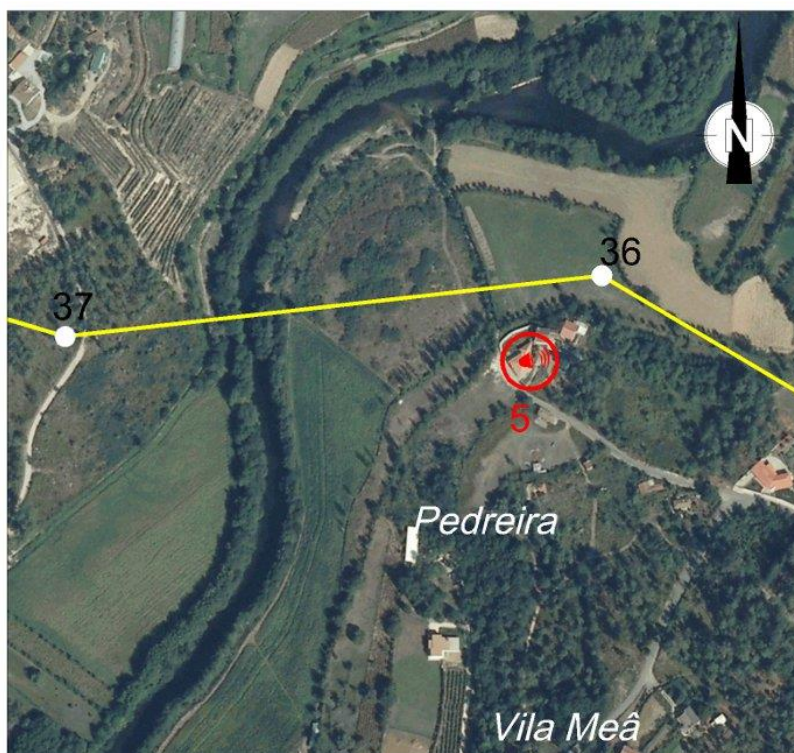


Imagem 1 - Localização do ponto de monitorização

As medições ocorreram em contínuo, recolhidas ao longo de 2 dias.

A representatividade da caracterização das condições de funcionamento da fonte sonora nos períodos de referência estabelecidos pelo RGR e a obtenção dos indicadores de longa duração L_d , L_e , L_n , $L_{Aeq,T}$, é melhor fundamentada recorrendo a medições em contínuo em vez da técnica de amostragem.

Os períodos de referência considerados foram os previstos no RGR – Regulamento Geral do Ruído (inclui anexo normativo) – aprovado pelo D.L. 9/2007 de 17 de janeiro de 2007, sendo:

Diurno – 07H00 – 20H00
Entardecer – 20H00 – 23H00
Noturno 23H00 – 07H00

Desta forma, os tempos de medição foram em contínuo, pela totalidade do período de referência.

c) Métodos de amostragem e registo de dados

O Laboratório de Ruído e Vibrações da dBwave.i está acreditado pelo IPAC, com o n.º de certificado L0219, para realização dos ensaios:

Nº	Produto	Ensaio	Método de Ensaio	Categoria
7	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 PO 016 Ed. A, Rev.05	1
8	Ruído ambiente	Medição de níveis de pressão sonora. Critério de Incomodidade	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 Anexo I do DL9/2007 PO 015 Ed. A, Rev.05	1

excerto do anexo técnico

Assim, o trabalho foi conduzido de acordo com a normalização aplicável, consubstanciada na NP ISO 1996:2011 e os resultados avaliados à luz do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo D.L. 9/2007 de 17 de janeiro de 2007. O relatório efetuado seguiu a estrutura definida na da Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro.

Os equipamentos utilizados foram os sonómetros integradores de classe 1 com respetivos calibradores:

- Analisador Solo 01 dB (ns 65042)
- Termohigroanemómetro: LR 185

Estes equipamentos encontram-se devidamente calibrados e verificados por entidade acreditada (os certificados dos equipamentos são apresentados no “Anexo Acreditação”).

Antes de cada utilização, o equipamento é devidamente inspecionado e verificado o seu bom funcionamento e configurações de medida e armazenamento de dados.

Com o auxílio de calibrador acústico é realizada uma verificação inicial e final do equipamento.

As medições foram efetuadas segundo a metodologia prevista no documento da REN "Especificação Técnica – Monitorização do Ambiente Sonoro de Linhas de transporte de electricidade" que compreende as condições a ter em conta para a monitorização sonora, incorporando práticas inseridas no âmbito da legislação nacional.

Foi ainda utilizada a folha de cálculo fornecida pela REN "Anexo III - Programa de Cálculo_ Monitorização" para análise de valores de ruído ambiente e respetivo ruído particular. Os valores encontram-se vertidos nos anexos, contudo para o cálculo e avaliação segundo o critério dos acréscimos foram considerados os valores de ruído residual da situação de referência, à data do EIA

d) Indicadores de atividade do Projeto

Linha MAT de Pedralva – “Vila Fria B” a 400 KV, em fase de exploração, da REN – Rede Elétrica Nacional S.A.

e) Métodos de tratamento de dados

Os dados obtidos da medição não requerem tratamento adicional e são diretamente exportados para indicação dos parâmetros descritores considerados.

No caso do **Lden**, este descritor resulta de uma integração ponderada no tempo ao longo das 24 horas, de acordo com a seguinte fórmula indicada em 3.

g) Critérios de avaliação

RGR – Regulamento Geral do Ruído – aprovado pelo D.L. 9/2007 de 17 de janeiro de 2007- diploma legal onde se encontram definidas as imposições aplicáveis à avaliação acústica, que são:

A instalação e exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes em zonas classificadas como mistas, ou na envolvente de zonas sensíveis ou mistas na proximidade de recetores sensíveis isolados estão sujeitos aos seguintes limites:

Critério do Valor Limite de Exposição

<i>nº 1 a) do artigo 13º que remete para o nº 1 do artigo 11º</i>	Valores limite de exposição máximos admissíveis	
	L _{den} - 24 horas	L _n - noturno
Zonas sensíveis	≤ 55 dB(A)	≤ 45 dB(A)
Zonas mistas	≤ 65 dB(A)	≤ 55 dB(A)
Zonas não classificadas ou recetores isolados	≤ 63 dB(A)	≤ 53 dB(A)

Resumo de imposições legais aplicáveis segundo o RGR

Nota: as zonas mistas ou sensíveis serão definidas em função do uso para o qual o local se encontra vocacionado, o qual deverá estar definido ou ser previsto em instrumentos de planeamento territorial.

4. RESULTADOS

a) Resultados obtidos

Durante os ensaios o piso manteve-se seco e o vento fraco ou nulo. Verificou-se a ocorrência de condições homogêneas à propagação sonora.

Não obstante, dada a curta distância entre a fonte e o recetor, não é aplicável qualquer tipo de correção atmosférica por se considerar que os fatores atmosféricos não influenciam dados na proximidade das fontes sonoras correspondentes.

	diurno	entardecer	noturno
24/01/2019	14°C; sem vento; 64% hum.	9°C; sem vento; 71% hum.	8°C; sem vento; 71% hum.
25/01/2019	14°C; sem vento; 61% hum.	10°C; sem vento; 77% hum.	10°C; sem vento; 77% hum.

Quadro 3 – condições atmosféricas durante o ensaio

As fontes de ruído predominantes durante o ensaio foram o tráfego rodoviário local esporádico e ruído de animais.

Os resultados obtidos estão apresentados na tabela seguinte, mediante os níveis sonoros obtidos nos períodos de referência analisados – LAeq – para cada uma das medições efetuadas.

A partir dos valores obtidos em cada medição ou dia, foi calculado o valor médio logarítmico para cada período de referência.

Ponto	Ruído Ambiente (presença fonte em estudo)					
	diurno		entardecer		noturno	
	Leq valores medidos	Ld	Leq valores medidos	Le	Leq valores medidos	Ln
P5	43,3	43,6	43,1	43,1	42,7	42,5
	43,8		43,1		42,2	

Quadro 4 – valores obtidos nas medições no ponto de medição P5, expressos em dB(A)

b) Interpretação e avaliação de resultados

Relativamente ao critério aplicável e após todas as correções e arredondamentos à unidade, previstos para comparação com os limites legais, obtém-se a situação descrita no quadro seguinte.

Quadro 5 - valores obtidos nas medições expressos em dB(A)

Ponto	Ruído Ambiente (presença fonte em estudo)						Ruído Residual (situação de referência) *			Correção longa duração		
	diurno		entardecer		noturno		diurno	entardecer	noturno	dia	ent	noite
	Leq	tonal imp.	Leq	tonal imp.	Leq	tonal imp.	Leq	Leq	Leq	Cmet d	Cmet e	Cmet n
P5	43,6	0/0	43,1	0/0	42,5	0/0	39,0	39,0	39,0	0,000	0,000	0

(*) Valores Obtidos: Fonte EIA

Quadro 6 - valores obtidos dos cálculos previstos nos critérios legais aplicáveis, expressos em dB(A)

Ponto	Critério do Valor Limite de Exposição				Critério da Incomodidade: ruído ambiente (ra) - ruído residual (rr)*							
	valores corrigidos p/ longa duração (Cmet)				diurno		entardecer		noturno			
	R. Ambiente		R. Residual*		Leq dia		Leq ent		Leq noite			
	Lden ra	Ln ra	Lden rr	Ln rr	ra	rr*	ra	rr*	ra	rr*		
P5	49	42	45	39	43,6	39,00	43,1	39,00	42,5	39,00		
Limites legais RGR D.L9/07	63 dB(A)	53 dB(A)	63 dB(A)	53 dB(A)	---	5 dB(A)	---	4 dB(A)	---			
	Nº 1 a) art. 13º				Nº 1 b) art. 13º							

(*) Valores Obtidos: Fonte EIA

NOTA:

No ponto P5, não se aplica o critério legal de incomodidade sonora dado que os valores de ruído ambiente medidos foram sempre inferiores a 45 dB(A). Esta dispensa decorre da aplicação do ponto 5 do artigo 13º do RGR

5 CONCLUSÕES

O presente relatório relativo à campanha de monitorização do Ruído Ambiente no P5, na envolvente da linha aérea LMAT Linha Pedralva "Vila Fria B" de 400KV, em fase de exploração, da REN – Rede Elétrica Nacional S.A., teve como âmbito o Ruído Ambiente e como critério de avaliação a verificação do requisito da exposição – nível sonoro médio de longa duração e o requisito da incomodidade sonora.

Assim, relativamente aos requisitos acústicos aplicáveis constata-se que:

Para o ponto analisado, o qual corresponde a local identificado como potencialmente mais afetado, do ponto de vista de emissão de ruído, a presente monitorização de ruído ambiente conclui para a normal exploração da infraestrutura que:

Ponto	Critério Valor Limite de Exposição		Critério Incomodidade
	Lden	Ln	
P5	Cumpre	Cumpre	Não aplicável

Nota 1: estes resultados são válidos para a infraestrutura nas condições atuais em fase de exploração, reproduzidas no ensaio agora descrito.

Nota 2: Os valores obtidos resultam da comparação da situação acústica atual com a situação de ruído residual à data do EIA.

Nota 3: Em alternativa pode ser aplicável o cálculo de ruído particular o que permite obter, por cálculo também, o ruído residual atual, contudo esta metodologia pode envolver maiores erros na definição de valores. Caso se verifique necessário poderá ser efetuado um aditamento ao presente relatório

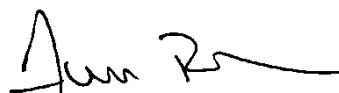
Globalmente e à luz do Regulamento Geral do Ruído, designadamente do previsto no ponto 1 do artigo 13º, a infraestrutura em apreciação cumpre as disposições e limites legais estabelecidos, para os critérios legais aplicáveis, já que para além de não produzir níveis sonoros acima do limite legal existente, verifica-se uma diminuta contribuição para o ambiente sonoro.

Elaborado por:



Filipe Pinto
Técnico do Laboratório de
Ruído e Vibrações

Aprovado por:



Ana Bicker
Responsável do Laboratório de
Ruído e Vibrações

ANEXO I

REN

LINHA PEDRALVA

“VILA FRIA B”



GPS: 41.651220, -8.402246



Vista do ponto em direção à LMAT.



Vista do ponto em direção ao recetor.

Data:	24-01-2019 e 25-01-2019
Linha:	Pedralva - "Vila Fria B"
Voltagem:	400 Kv
Campanha:	Inverno
Local:	Ponto 5 - Conc. Amares

Empresa: dBwave.i - Grupo ISQ



Linha MAT em monitorização fases em bandeira corrente ac

Modelo de previsão Ruído Acústico LMAT

Dados Linha MAT

	Circuito I	Circuito II
Separação entre fases (m)	-6,60 -6,60 -6,90	6,60 6,60 6,90
Altura relativa (m)	40,00 31,75 23,50	40,00 31,75 23,50
diâmetro condutor (cm)	3,18	
Campo Eléctrico (kV/cm)	16,0 15,8 15,5	16,1 15,7 15,5

Cota LMAT

270 m

Receptor

altura relativa (m)

4,0

Distância à linha (m)

33,0

Zona geográfica: Minho

Ruído ambiente medido	Ld	Le	Ln	Lden	
<i>residual local</i>	43,6	43,1	42,5	49,0	dB(A)
	43,6	43,1	42,5	49,0	dB(A)
Linha MAT	não audível	não audível	não audível		

resultados	Ld	Le	Ln	Lden	
<i>Favorável</i>	44,2	44,2	44,2	50,5	dB(A)
<i>Desfavorável</i>	32,1	32,1	32,1	38,4	dB(A)

Linha MAT LAeq LT previsto	36,1	36,1	36,1	42,4	dB(A)
-----------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------

Ruído Ambiente previsto

Ld	Le	Ln	Lden	
44,3	43,9	43,4	49,8	dB(A)