Consultores em Engenharia Acústica e Controlo de Ruído, Lda.

RUÍDO AMBIENTE

MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE NA ENVOLVENTE DO PARQUE EÓLICO DE PRADOS

Ref. 09514.2

abril 2016

AVENIDA ALMIRANTE GAGO COUTINHO, 59-5.º DTO. A • 1700-027 LISBOA – PORTUGAL • TELS. 218428510 • FAX 218428519 E-MAIL: geral@acusticontrol.com
Contribuinte N.º 502 179 481 – Sociedade por Quotas – Capital Social: € 25.000 – Matric. na Cons. Reg. Com. Lisboa, N.º 714
www.acusticontrol.com

CONTEÚDO

1. INTRODUÇÃO 3

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO 3

1.2. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO 5

2. ANTECEDENTES 6

3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE RUÍDO 7

3.1. PARÂMETROS A MONITORIZAR 9

3.2. LOCAIS DE AMOSTRAGEM, MEDIÇÃO OU REGISTO 10

3.3. MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS 10

3.4. MÉTODOS DE TRATAMENTO E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS 11

4. RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO 16

4.1. RESULTADOS OBTIDOS 16

4.2. DISCUSSÃO, INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS 17

4.2.1. Avaliação dos valores limite de exposição 17

4.2.2. Avaliação do Critério de Incomodidade 18

4.3. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES 19

4.4. COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM OS ANTERIORMENTE OBTIDOS 20

5. CONCLUSÕES 24

5.1. EFICÁCIA DAS MEDIDAS MINIMIZADORAS DE RUIDO ADOTADAS 25

5.2. PROPOSTA DE NOVAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E/OU DE ALTERAÇÃO OU DESACTIVAÇÃO DE MEDIDAS JÁ ADOPTADAS 25

5.3. PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO E DA PERIODICIDADE DOS FUTUROS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO 26

6. ANEXO 28

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

A empresa Eólica da Lomba é a entidade promotora do Parque Eólico de Prados, constituído por 17 aerogeradores da marca Enercon, modelo E-92, com uma altura de torre de 85 m, situado nos concelhos da Guarda e de Celorico da Beira.

A área envolvente do Parque Eólico é caraterizada por baixa densidade populacional, com vastas áreas de ocupação agrícola, florestal ou de matos.

Desde o ano de 2008 até ao ano de 2012, foram realizados diversos Estudos Acústicos que incluíram (i) medições acústicas em alguns locais situados na envolvente do PE de Prados, (ii) previsões de ruído para a fase de exploração, considerando 12 pontos de modulação (P1 a P12 - alguns deles não apresentando qualquer ocupação com sensibilidade ao ruído), de forma a prever os níveis sonoros correspondentes ao pleno funcionamento do PE de Prados, (iii) avaliação dos eventuais impactes gerados junto dos usos do solo com e sem sensibilidade ao ruído mais próximos, (iv) análise da conformidade dos critérios legais, (v) analise da necessidade de implementação de medidas de minimização e (vi) a definição de um programa de monitorização do ruído.

Do RECAPE realizado em julho de 2011 e que foi sofrendo alguns aditamentos e complementos até julho de 2012, concluiu-se pela não existência de impactes negativos no ambiente sonoro local junto aos usos com sensibilidade ao ruído existentes na envolvente do PE resultantes do seu normal funcionamento, não sendo recomendada a adoção de quaisquer medidas minimizadoras de ruído. No entanto, foi previsto em dois locais de estudo, apesar de não apresentarem qualquer ocupação sensível ao ruído, o possível incumprimento do critério de incomodidade, pelo que em caso de alteração dessa ocupação deveriam ser implementadas medidas minimizadoras de ruído.

As medidas minimizadoras de ruído preconizadas deverão passar pela intervenção/manutenção dos aerogeradores de forma a diminuir os efeitos de desgaste das máquinas. Caso esta medida seja insuficiente na redução dos níveis de ruído de forma a cumprir os critérios legais, deverão ser equacionadas medidas de redução da potência sonora emitida pelo aerogerador(s). Caso as mesmas não permitam a redução dos níveis sonoros abaixo dos valores limite, uma vez que no meio de propagação as soluções existentes não possibilitam o efeito desejado, deverão ser equacionadas medidas no recetor sensível.

Como resultado dos estudos acústicos realizados, foi definido um Plano de Monitorização de Ruído com o objetivo de determinar se a fase de exploração do Parque Eólico de Prados seria indutora de

alterações significativas no ambiente sonoro bem como verificar o cumprimento dos limites regulamentares e confirmar as conclusões constantes da avaliação de impactes realizadas.

Na Figura 1 apresenta-se a localização dos pontos P1 a P12.

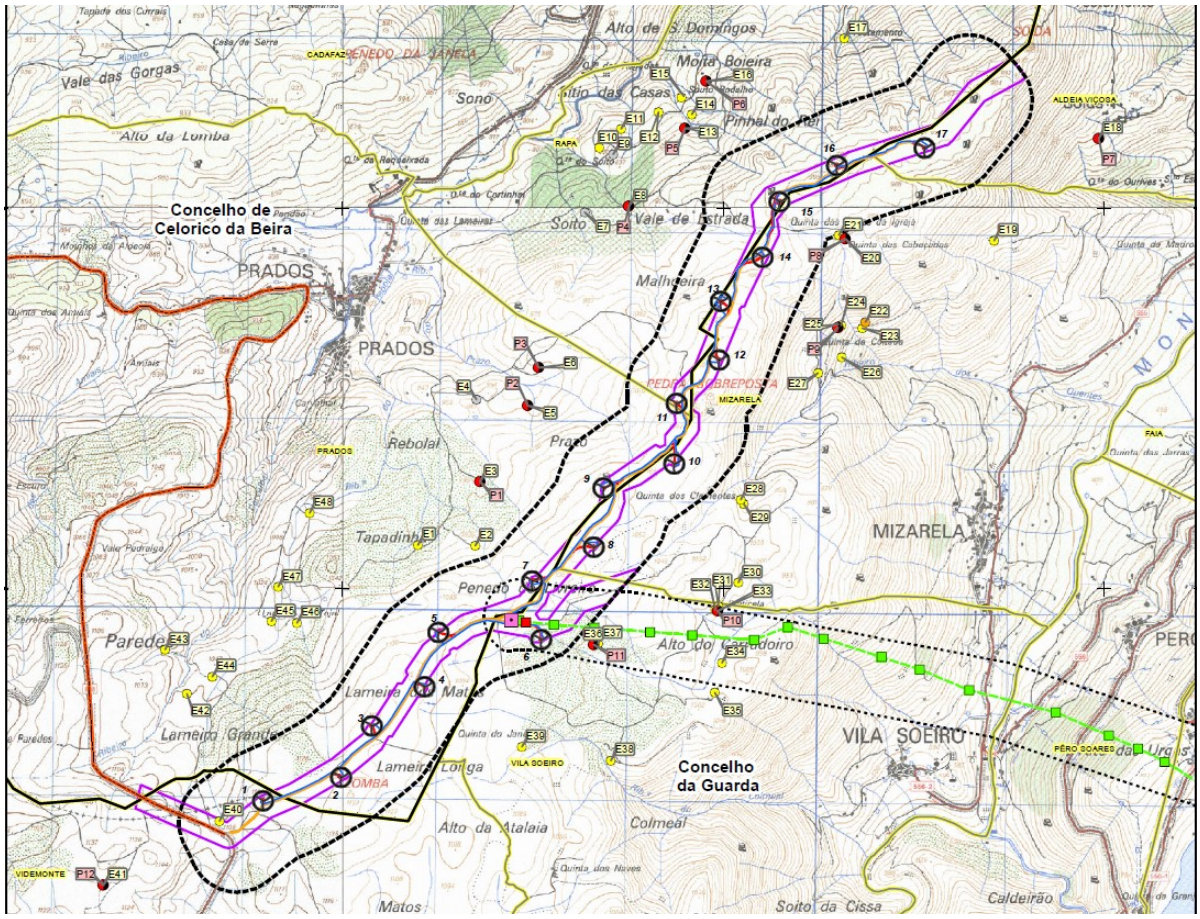

***Figura 1**. Localização dos pontos de modelação considerados nos estudos acústicos*

Foi assim recomendado que os pontos **P1, P2, P3, P6, P7** e **P10** fossem alvo de monitorização de ruído e que nos pontos **P4, P5, P8** e **P11** em cada campanha de monitorização fosse verificada a ocupação dos mesmos. Caso estes últimos pontos venham a ser habitados deverão ser efetuadas medições de ruído nos respetivos locais.

Relativamente ao Ponto de Monitorização **P9** poderá ser alvo de monitorização se apresentar ocupação sensível ao ruído.

Relativamente à frequência das amostragens, foi recomendada a realização de uma primeira campanha antes do início da obra, com o intuito de aferir os níveis sonoros que caraterizam 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 efetuadas medições acústicas no local em causa, imediatamente após a mesma. Esse local deverá ser incluído no conjunto de pontos a monitorizar.

O presente documento constitui o Relatório de Monitorização de Ruído Ambiente realizado na envolvente do Parque Eólico Prados relativo à 2º Campanha de medições acústicas realizadas em Abril de 2016 dando cumprimento ao Programa de Monitorização do Ruído Ambiente aprovado.

1.2. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

O presente relatório foi elaborado pela empresa Acusticontrol, Lda. formada pela equipa do seu Laboratório de Ensaios de Acústica AcusticontroLab (Eng.ª Dulce Churro e Eng. Alexandre Pereira) e pela equipa de projeto (Eng. Tiago Abreu, Especialista em Acústica), ambas coordenadas pelo Prof. J. L. Bento Coelho (Engenheiro Especialista em Acústica).

2. ANTECEDENTES

O Parque Eólico de Prados foi alvo de estudos acústicos entre os anos de 2008 e 2012.

Em julho de 2011, foi elaborado o Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução - RECAPE considerando o normal funcionamento do futuro Parque Eólico de Prados. Neste estudo foi apresentada (i) uma caraterização da situação de referência considerando os resultados de medições acústicas realizadas em abril de 2011, (ii) um levantamento dos usos do solo existentes na envolvente próxima do PE, (iii) uma análise dos principais impactes induzidos pelo funcionamento do Parque Eólico de Prados em 12 pontos de modelação – P1 a P12 e (iv) a definição do Programa de Monitorização de Ruído.

Em janeiro de 2012, foi elaborado um aditamento ao Estudo Acústico RECAPE de 2011, de forma a dar cumprimento às questões/esclarecimentos solicitados pela APA, onde foram apresentados os resultados de novas medições de ruído em todas as edificações habitadas ou que apresentassem condições de habitabilidade, identificadas no RECAPE no sentido de confirmar a avaliação de impactes já efetuada.

Posteriormente em maio de 2012, como resposta ao Ofício Nº 359/2012 da APA foi elaborado um documento que incluía (i) os resultados das medições acústicas realizadas em dezembro de 2011, (ii) resultados de novas medições acústicas efetuadas junto aos 5 recetores mais próximos a avaliar neste estudo e (iii) análise de 5 recetores próximos dos aerogeradores e potencialmente expostos a impactes negativos resultantes da exploração do Parque Eólico de Prados.

Finalmente em junho de 2012, foi ainda elaborado o Relatório de Ambiente Sonoro E92 – 2,3 MW, que visou promover o estudo do impacte na componente acústica do ambiente, tendo em conta o layout final dos 17 aerogeradores E92, de 2,3 MW.

Dos vários estudos acústicos realizados considerando o normal funcionamento do Parque Eólico de Prados verifica-se:

- em todos os locais avaliados, os valores previstos relativamente ao critério de exposição máxima satisfazem os valores limite legalmente estabelecidos para zonas que ainda não foram alvo de classificação acústica e/ou para zonas classificadas como zonas sensíveis;

- em todos os locais avaliados, o critério de incomodidade é cumprido e/ou não é aplicável quando os valores previstos para o indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior forem iguais ou inferiores a 45 dB(A);

- a não existência de impactes negativos no ambiente sonoro local resultantes do normal funcionamento junto aos usos com sensibilidade ao ruído existentes na sua envolvente;

- a não adoção de quaisquer medidas minimizadoras de ruído. Foi, no entanto, proposta a adoção de um plano de manutenção/revisão do estado dos aerogeradores de forma a evitar eventuais impactes negativos no ruído ambiente resultantes do desgaste do material;

- definição de um Programa de Monitorização.

O Parque Eólico de Prados recebeu uma decisão relativa à Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do Projecto em fase de estudo prévio favorável condicionada, a 13 de novembro de 2009. Na DIA encontrava-se inscrita a necessidade de (i) entregar em fase de RECAPE o estudo acústico do layout final do Perojecto, considerando todos os recetores sensíveis existentes na área de estudo e envolvente que possam ser afectados pelo Parque Eólico e (ii) elaborar um Plano de Monitorização do Ambiente Sonoro. Relativamente à frequência das amostragens, foi recomendada a realização de uma primeira campanha antes do início da obra, com o intuito de aferir os níveis sonoros que caraterizam 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.

Até à data da efetivação da 2ª Campanha de Monitorização (abril de 2016) não foi registada qualquer reclamação devida ao normal funcionamento do Parque Eólico de Prados.

3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE RUÍDO

O Parque Eólico de Prados foi alvo de diversos estudos acústicos tendo sido recomendado um Programa de Monitorização do Ruído a realizar em alguns dos pontos de modelação designados por P1 a P12 e identificados no Recape de julho de 2011. O Ponto P12 foi excluído da Monitorização, uma vez que os resultados obtidos demonstraram uma reduzida influência do ruído emitido pelo Parque Eólico.

Na Figura 1 apresenta-se a localização dos pontos P1 a P12.

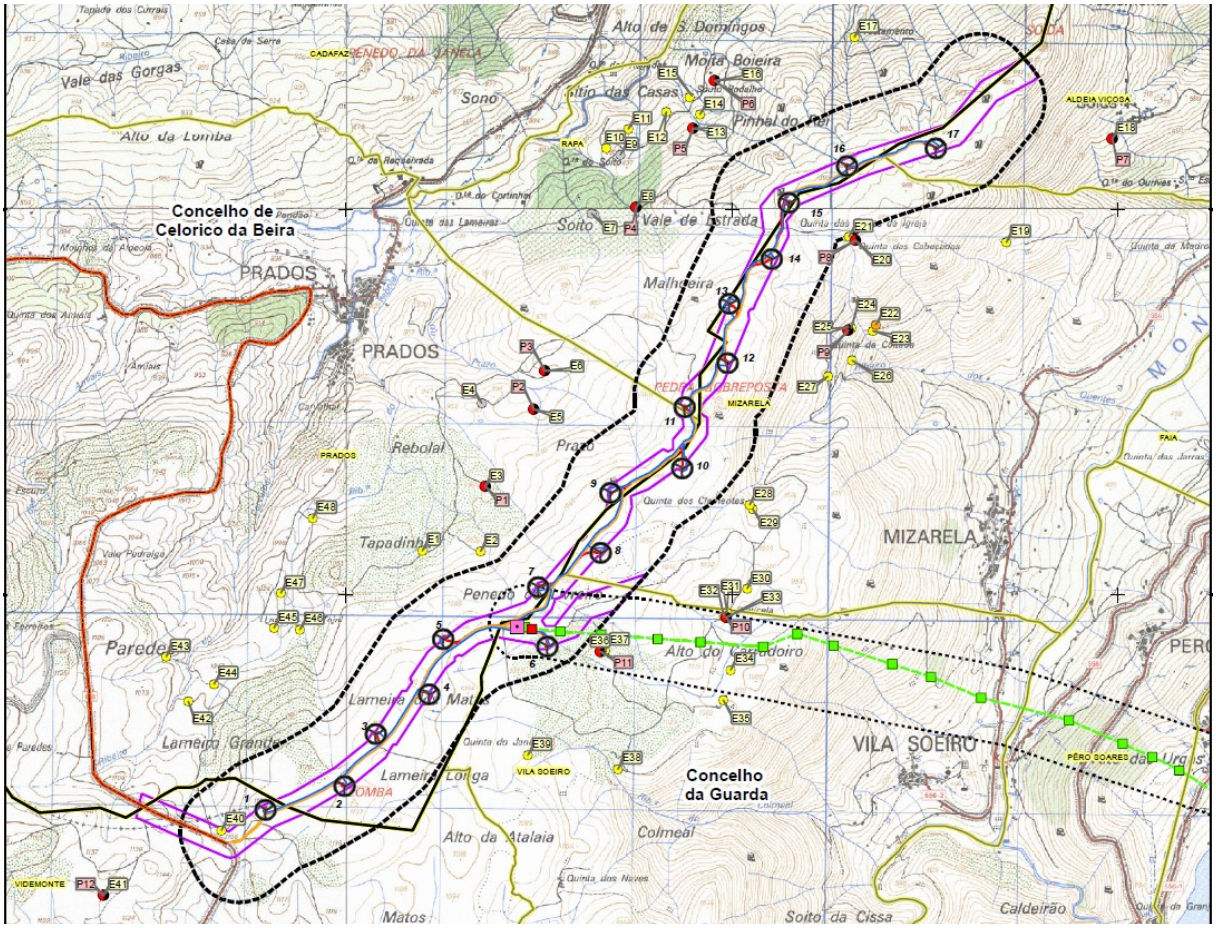

***Figura 1**. Localização dos pontos de modelação considerados nos estudos acústicos*

Foi assim recomendado que os pontos **P1, P2, P3, P6, P7** e **P10** fossem alvo de monitorização de ruído e que nos pontos **P4, P5, P8** e **P11** em cada campanha de monitorização fosse verificada a ocupação dos mesmos. Caso estes últimos pontos venham a ser habitados deverão ser efetuadas medições de ruído nos respetivos locais.

Relativamente ao Ponto de Monitorização **P9** poderá ser alvo de monitorização se apresentar ocupação sensível ao ruído.

Relativamente à frequência das amostragens, foi recomendada a realização de uma primeira campanha antes do início da obra, com o intuito de aferir os níveis sonoros que caraterizam 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 ser incluído no conjunto de pontos a monitorizar.

Após as visitas técnicas realizadas pela equipa da Acusticontrol Lda à envolvente do PE de Prados verificou-se:

- os locais **P1, P6, P7** e **P10** apresentam edifícios com aparente ocupação habitacional. No entanto, de acordo com as informações prestadas por habitantes da localidade de Prados no final desata Campanha, os edifícios existentes no local **P1** não são utilizados para habitação ou para qualquer outra ocupação com sensibilidade ao ruído.

- os locais **P6, P7** e **P10** apresentam ocupação com sensibilidade ao ruído – casas de habitação com 1 e 2 pisos e com anexos.

- Os locais **P2** e **P3** apresentam acessos vedados e privados, impossibilitando a medição acústica nestes locais.

- Os locais **P4, P5, P8, P9** e **P11** não apresentam ocupação com sensibilidade ao ruído, sendo alguns deles ruínas e sem acessos.

Pelo exposto, nas duas Campanhas de Monitorização de Ruído realizadas na envolvente do Parque Eólico de Prados foram efetuadas medições acústicas em quatro (4) locais representativos: **P1, P6, P7** e **P10.**

Os procedimentos experimentais seguidos durante a realização das medições acústicas são os aprovados pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC) e seguidos no Laboratório Acreditado de Ensaios de Acústica – AcusticontroLab inserido na empresa Acusticontrol Lda.

3.1. PARÂMETROS A MONITORIZAR

O índice de ruído monitorizado foi o nível sonoro contínuo equivalente ponderado em malha A de longa duração L_{Aeq}, especificado na legislação nacional em vigor. Foram ainda registados os valores de diversos índices estatísticos, no sentido de assessorar a análise.

Esta análise foi efectuada na vigência dos três períodos regulamentares definidos na alínea p) do Artigo 3.º do RGR, conduzindo à determinação dos valores dos indicadores de ruído ambiente: L_d (L_{Aeq} no período diurno), L_e (L_{Aeq} no período entardecer) e L_n (L_{Aeq} no período noturno).

A partir dos valores registados foi calculado o valor do indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno L_{den}, de acordo com a alínea j) do artigo 3.º do Regulamento Geral do Ruído (RGR) pelo Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro:

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

3.2. LOCAIS DE AMOSTRAGEM, MEDIÇÃO OU REGISTO

Os locais de avaliação situam-se na envolvente do Parque Eólico de Prados designados por **P6, P7, P1** e **P10.**

Em suma, as medições acústicas foram efectuadas em quatro (4) locais, cuja identificação e respectiva localização geográfica constam na Tabela 3.1.

Tabela 3.1. *Identificação dos Locais de Avaliação Acústica*

LOCALIDADE	IDENTIFICAÇÃO		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	DISTÂNCIA AOS AEROGERADORES MAIS PRÓXIMOS
Prados	P6	Casas de habitação com 2 pisos, com anexos e terrenos circundantes	*40°34'19.94"N 7°21'17.10"W*	740 m ao AG 15 850 m ao AG 16
Soída	P7	Casas de habitação com 1 e 2 pisos, anexos e apoios agrícolas	*40°34'9.51"N 7°19'49.84"W*	900 m ao AG 17
Prados	P1	Casas com eventual utilização habitacional com anexos e terrenos circundantes	*40°33'11.71"N 7°22'8.31 "W*	590 m ao AG 7 660 m ao AG 8 660 m ao AG 9
Prados	P10	Quinta com casa de habitação de 1 piso e outras com utilização agrícola e com terrenos circundantes	*40°32'49.86"N 7°21'16.27 "W*	700 m ao AG 8 925 m ao AG 6 890 m ao AG 9

3.3. MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Para cada local de monitorização do ruído e para os três períodos regulamentares, foram recolhidas diversas amostras de sinal sonoro de acordo com os procedimentos em vigor no Laboratório Acreditado – AcusticontroLab.

As medições acústicas foram realizadas em dias úteis da semana, tendo sido recolhidas amostras em diferentes dias e nos diferentes períodos regulamentares, nos quatro (4) locais pré-definidos, encontrando-se o Parque Eólico de Prados em normal laboração.

Na presente Campanha de medições acústicas realizadas em abril de 2016 não houve necessidade de registar os valores dos níveis de pressão sonora do ruído residual porque em todos os locais e em

todos os períodos regulamentares não se verificam níveis de pressão sonora do ruído ambiente superiores a 45 dB(A).

Os registos acústicos foram efetuados recorrendo a sonómetro integrador, equipado com microfone de alta sensibilidade e filtro de análise estatística e espetral. Nas medições, foi utilizado um pára-vento para eliminar sinais espúrios devidos ao vento. Utilizou-se, também, um conjunto de tripés para garantir estabilidade ao sistema de medição.

Foi, ainda, utilizada uma estação meteorológica digital, para registo da temperatura, da humidade e das velocidades do vento, em valores médios.

Em cada local de monitorização do ruído, foram identificadas as fontes de ruído existentes e determinantes para o ambiente sonoro local, bem como os mecanismos de propagação sonora e efeitos acústicos e meteorológicos mais relevantes.

3.4. MÉTODOS DE TRATAMENTO E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os critérios de análise e avaliação dos resultados obtidos nas diferentes campanhas de Monitorização de Ruído são os estabelecidos na legislação nacional sobre o ruído ambiente em Portugal, atualmente enquadrada pelo Regulamento Geral do Ruído (RGR), anexo ao Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, e retificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007 de 16 de Março, estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem estar das populações.

O artigo 3º do RGR define "zona sensível" como 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 ……". "Zona mista" é "área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afecta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zonas sensível".

O n.º 2 do artigo 6º do RGR estabelece que "compete aos municípios estabelecer … a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas".

As alíneas a) e b) do ponto 1 do artigo 11.º estabelecem em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, os seguintes valores limite de exposição: 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n nas "zonas mistas" e 55 dB(A) para o indicador L_{den} e 45 dB(A) para o indicador L_n nas "zonas sensíveis." Mas, se na proximidade das zonas sensíveis existir em

funcionamento uma grande infra-estrutura de transporte, os valores limites passam a ser de 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n.

De acordo com as alíneas d) e e) do mesmo ponto, para zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projetada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal, uma grande infra-estrutura de transporte, os valores limite de exposição serão: 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n, no caso de tráfego aéreo e 60 dB(A) para o indicador L_{den} e 50 dB(A) para o indicador L_n para outro tipo de transporte.

O ponto 3 do artigo 11.° estabelece que na ausência da classificação de zona mista e de zona sensível os valores limite de exposição a aplicar aos recetores sensíveis são: 63 dB(A) para o indicador L_{den} e 53 dB(A) para o indicador L_n.

A alínea a) do n.° 1 do artigo 13° do RGR, estabelece que "a instalação e o exercício de actividades ruidosas em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11°."

A alínea b) do n.° 1 do artigo 13° do RGR, estabelece que a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, não poderá exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período noturno, consideradas as correções indicadas no anexo I". No entanto, no n.° 5 do artigo 13.°, estipula-se que este critério não se aplica em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior do locais de receção igual ou inferior a 27 d(A), considerando o estabelecido nos n°s 1 e 4 do Anexo I.

O Anexo I do RGR, estabelece que:

"1 – O valor do L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular deverá ser corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do ruído particular, passando a designar-se por nível de avaliação, L_{Ar}, aplicando a seguinte fórmula:

$L_{Ar} = L_{Aeq} + K1 + K2$; onde K1 é a correcção tonal e K2 é a correcção impulsiva.

Estes valores serão K1 = 3 dB ou K2 = 3 dB se for detetado que as componentes tonais ou impulsivas, respetivamente, são caraterísticas essenciais do ruído particular ou serão K1 = 0 dB ou K2 = 0 dB se estas componentes não forem identificadas. Caso se verifique a coexistência de componentes tonais e impulsivas, a correção a adicionar será de K1 + K2 = 6 dB.

O método para detetar as caraterísticas tonais do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em verificar, no espetro de um terço de oitava, se o nível de uma banda excede o das adjacentes em 5 dB ou mais, caso em que o ruído deve ser considerado tonal.

O método para detetar as caraterísticas impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq}, medido em simultâneo com caraterística impulsiva e *fast*. Se esta diferença for superior a 6 dB, o ruído deve ser considerado impulsivo.

2 – Aos valores limite da diferença entre o L_{Aeq} do ruído ambiente que inclui o ruído particular corrigido (L_{Ar}) e o L_{Aeq} do ruído residual, estabelecidos no n.º 1 do artigo 13º, deverá ser adicionado o valor D indicado na tabela seguinte. O valor D é determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.

Valor da relação percentual *(q)* entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	***D* em dB(A)**
$q \leq 12{,}5\%$	4
$12{,}5\% < q \leq 25\%$	3
$25\% < q \leq 50\%$	2
$50\% < q \leq 75\%$	1
$q > 75\%$	0

3 – Para o período noturno, os valores de D iguais a 4 e 3 indicados na tabela anterior não são aplicáveis, mantendo-se D = 2 para valores percentuais inferiores ou iguais a 50%. Exceptua-se desta restrição a aplicação de D=3 para actividades com horário de funcionamento até às 24 horas.

4 – Para efeitos da verificação dos valores fixados na alínea b) do nº 1 e no nº 5 do artigo 13º, o intervalo de tempo a que se reporta o indicador L_{Aeq} corresponde ao período de um mês, devendo corresponder ao mês mais crítico do ano em termos de emissão sonora da(s) fonte(s) de ruído em avaliação no caso de se notar marcada sazonalidade anual.

De notar que os aerogeradores poderão funcionar 24h sobre 24h, pelo que D=0.

No sentido de obter informação acerca da existência de zonamento acústico da envolvente do Parque Eólico de Prados, foi consultada a informação disponibilizada pelas Câmaras Municipais da Guarda e de Celorico, das quais se obteve a informação que as zonas de implantação dos aerogeradores e áreas envolventes relevantes com ocupação humana ainda não foram alvo de classificação acústica.

Na ausência de zonamento acústico por parte das Câmaras Municipais, aplicam-se aos recetores existentes os valores limite de 63 dB(A) para L_{den} e de 53 dB(A) para L_n.

A análise e avaliação acústica dos resultados são efetuadas em diversas etapas.

3.4.1. Cálculo dos indicadores de ruído ambiente

Os valores registados nas várias amostras para o nível sonoro contínuo equivalente do ruído ambiente e do ruído residual, L_{Aeq}, nos diferentes períodos regulamentares, conduziram aos valores dos indicadores de Ruído Ambiente e do Ruído Residual:

L_d (L_{Aeq} no período diurno, das 07h00 às 20h00),
L_e (L_{Aeq} no período entardecer, das 20h00 às 23h00),
L_n (L_{Aeq} no período noturno, das 23h00 às 07h00).

Os valores dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente foram registados na situação de normal funcionamento do Parque Eólico de Prados.

Na presente Campanha de Monitorização de Ruído não foram efetuadas medições de pressão sonora do ruído residual porque em todos os locais e em todos os períodos regulamentares não se verificam níveis de pressão sonora do ruído ambiente superiores a 45 dB(A).

A partir dos valores dos indicadores de ruído foi calculado o valor do indicador de ruído diurno-entardecer-noturno L_{den}, associado ao incómodo geral, de acordo com o RGR.

3.4.2. Análise de tendências e da conformidade legal

Os valores obtidos para os indicadores L_n e L_{den} em cada ponto de medição acústica são corrigidos para as eventuais componentes tonais e impulsivas, se aplicável (ou seja, se for identificada a responsabilidade por parte da emissão sonora do Parque Eólico de Prados na geração de tais caraterísticas sonoras), de acordo com o disposto no ponto 1 do Anexo I do RGR.

Em nenhuma das amostras registadas nos quatro locais de avaliação acústica foram detetadas caraterísticas tonais, pelo que não haverá lugar a qualquer correção – K1=0

Em algumas amostras registadas em alguns locais foram detetadas características impulsivas no sinal sonoro nomeadamente:

- na primeira amostra do período entardecer no local P1;
- na primeira e última amostras do período diurno e na terceira amostra do período entardecer no local P7 (Soída):
- em todas as amostras do período diurno e na primeira amostra do período entardecer no local P10 (Quinta).

No entanto estas caraterísticas impulsivas não são imputáveis à fonte sonora em análise, mas a atividades humanas identificadas e a ruído de animais, pelo que não houve lugar a qualquer correção impulsiva – K2=0

Os valores dos indicadores de ruído ambiente são comparados com os valores limite de exposição legalmente estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído e com os valores de referência constantes nos estudos acústicos anteriormente elaborados.

A análise dos resultados obtidos para cada ponto de monitorização acústica efetuar-se-á, de forma detalhada, com o objetivo de verificar o cumprimento do disposto:

- na alínea a) do ponto 1 do Artigo 13º do Regulamento Geral do Ruído, ou seja, a conformidade com os valores limite de exposição expressos no Artigo 11º;

- na alínea b) do ponto 1 do Artigo 13º do Regulamento Geral do Ruído, ou seja, a conformidade com o critério de incomodidade.

A análise do cumprimento da alínea a) do Artigo 13º consistirá na apreciação da influência do ruído particular (emissão sonora do Parque Eólico de Prados) no estabelecimento dos níveis sonoros locais e, em especial, da sua eventual responsabilidade na possível alteração da classificação acústica local.

A aplicação do critério de incomodidade, referida na alínea b) do Artigo 13º, determinará o acréscimo no ruído ambiente local resultante do ruído induzido pelo normal funcionamento do Parque Eólico de Prados.

O acréscimo de ruído verificado foi comparado com os valores máximos estabelecidos na alínea b) do n.º 1 do artigo 13º do Regulamento Geral do Ruído:

- 5 dB no período diurno;
- 4 dB no período entardecer;
- 3 dB no período nocturno.

Este critério não é aplicável se o ruído ambiente local for igual ou inferior a 45 dB(A), de acordo com o ponto 5 do Artigo 13º do RGR. No caso do valor do nível sonoro do ruído ambiente ser superior a este limiar, deverá ser investigada e especificamente referida a contribuição do ruído emitido pelo Parque Eólico e sua responsabilidade no estabelecimento dos campos sonoros.

Se da análise efetuada, se verificar o incumprimento de uma das alíneas a) ou b) do Artigo 13º do RGR deverá ser referida a necessidade de adoção de medidas minimizadoras de ruído.

4. RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

4.1. RESULTADOS OBTIDOS

Os valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente obtidos para os quatro locais avaliados na 2ª Campanha de medições acústicas durante o normal funcionamento do Parque Eólico de Prados são apresentados na Tabela 4.1. conjuntamente com os valores dos respetivos níveis sonoros de avaliação, resultantes da aplicação das correções relativas à presença de componentes tonais (K1) e/ou impulsivas (K2), onde aplicáveis.

Como já foi referido anteriormente, não houve lugar a qualquer correção tonal e/ou impulsiva do sinal sonoro, pelo que k1=k2=0.

Como os valores médios dos indicadores de ruído ambiente obtidos para os quatro locais avaliados não são superiores a 45 dB(A) não houve necessidade de registar os valores médios dos índices do ruído residual.

Tabela 4.1. *Valores médios das amostras registadas para os índices de ruído ambiente, valores dos níveis sonoros de avaliação nos locais avaliados*

Local de Medição	*Período*	*Ruído Ambiente* $L_{Aeq,t}$ *[dB(A)]*	Nível sonoro de avaliação L_{Ar} [dB(A)]	Ruído residual $L_{Aeq,T}$ [dB(A)]
P6 Prados	**Diurno**	39,6	39,6	-
	Entardecer	39,6	39,6	-
	Noturno	40,8	40,8	-
P7 Soida	**Diurno**	35,9	35,9	-
	Entardecer	32,9	32,9	-
	Noturno	31,1	31,1	-
P1 Prados	**Diurno**	38,9	38,9	-
	Entardecer	43,5	43,5	-
	Noturno	42,6	42,6	-
P10 – Quinta na periferia de Prados	**Diurno**	37,5	37,5	-
	Entardecer	38,7	38,7	-
	Noturno	39,8	39,8	-

4.2. DISCUSSÃO, INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

4.2.1. Avaliação dos valores limite de exposição

As zonas envolventes do Parque Eólico de Prados apresentam caraterísticas de ocupação humana de baixa densidade, dispersa, com predominância de áreas rurais, florestais e agrícolas.

Na Tabela 4.2. apresentam-se os valores médios dos indicadores de ruído ambiente registados nos locais de avaliação acústica, arredondados à unidade para confrontação com os limites legais de exposição, conforme definidos no Artigo 13.º, Ponto 1, alínea a), do RGR.

Nesta mesma tabela, são apresentados os valores limite legalmente estabelecidos para as três classificações acústicas previstas.

Tabela 4.2. *Valores médios registados para os indicadores de ruído L_{den} e L_n nos quatro locais avaliados situados na envolvente do Parque Eólico de Prados e valores limite legalmente estabelecidos para esses indicadores consoante a classificação acústica atribuída à zona de implantação do Parque Eólico*

	Valores Registados		***Requisito Legal Aplicável L_{den} [dB(A)]***			***Requisito Legal Aplicável L_n [dB(A)]***		
Local de Medição	***L_{den} [dB(A)]***	***L_n [dB(A)]***	***Zona sensível***	***Zona sem classificação acústica***	***Zona mista***	***Zona sensível***	***Zona sem classificação acústica***	***Zona mista***
P6 - Prados	**47,0**	**41,0**	*55*	**63**	*65*	*45*	**53**	*55*
P7 – Soida	**39,0**	**31,0**	*55*	**63**	*65*	*45*	**53**	*55*
P1-Prados	**49,0**	**43,0**	*55*	**63**	*65*	*45*	**53**	*55*
P10 – Quinta na periferia de Prados	**46,0**	**40,0**	*55*	**63**	*65*	*45*	**53**	*55*

Tendo em conta que a zona de implantação dos locais de medição sonora carece de classificação acústica à presente data, os limites de exposição a observar serão de 63 dB(A) para o indicador L_{den} e de 53 dB(A) para o indicador L_n.

Os valores obtidos para os indicadores de ruído L_{den} e L_n em todos os locais monitorizados nesta 2ª Campanha de medições acústicas, cumprem os valores limite legalmente estabelecidos para qualquer classificação acústica que seja atribuída à zona de implantação do Parque Eólico.

4.2.2. Avaliação do Critério de Incomodidade

Na Tabela 4.3 apresentam-se os valores médios dos índices de ruído ambiente registados e dos respetivos níveis de avaliação calculados nos quatro locais avaliados e o cálculo do critério de incomodidade quando aplicável, conforme definido no Artigo 13.º, Ponto 1, alínea b), do RGR.

Tabela 4.3. *Avaliação do critério de incomodidade*

Local de Medição	*Período*	*Ruído Ambiente* $L_{Aeq,t}$ *[dB(A)]*	Nível sonoro de avaliação L_{Ar} [dB(A)]	Ruído residual $L_{Aeq,T}$ [dB(A)]	Diferencial do critério de incomodidade Δ (dB)
P6 Prados	**Diurno**	39,6	39,6	-	Não aplicável
	Entardecer	39,6	39,6	-	Não aplicável
	Noturno	40,8	40,8	-	Não aplicável
P7 Soida	**Diurno**	35,9	35,9	-	Não aplicável
	Entardecer	32,9	32,9	-	Não aplicável
	Noturno	31,1	31,1	-	Não aplicável
P1 Prados	**Diurno**	38,9	38,9	-	Não aplicável
	Entardecer	43,5	43,5	-	Não aplicável
	Noturno	42,6	42,6	-	Não aplicável
P10 – Quinta na periferia de Prados	**Diurno**	37,5	37,5	-	Não aplicável
	Entardecer	38,7	38,7	-	Não aplicável
	Noturno	39,8	39,8	-	Não aplicável

Os valores limite dos diferenciais referidos no critério de incomodidade a observar são de 5 dB no período diurno, de 4 dB no período de entardecer e de 3 dB no período noturno e este critério só é aplicável, quando os níveis sonoros de avaliação ultrapassam os 45 dB(A).

Da análise da Tabela 4.3, observa-se que:

- em todos os períodos regulamentares e em todos os locais monitorizados - **P6**, **P7**, **P1** e **P10**, o critério de incomodidade não é aplicável, em virtude dos valores dos níveis sonoros de avaliação serem inferiores a 45 dB(A);
- o critério de incomodidade é cumprido em todos os períodos regulamentares e em todos os locais monitorizados

4.3. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES

As duas Campanhas de medições acústicas realizadas em Abril de 2015 e em Abril de 2016 consistiram no registo dos valores do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado em malha A de longa duração, L_{Aeq}, especificado na legislação nacional em vigor, em quatro locais definidos no Programa de Monitorização de Ruído, para caraterização do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular emitido pelo normal funcionamento do Parque Eólico de Prados e caraterização do ruído residual, considerando paragens dos aerogeradores, se aplicável.

Como até à data desta 2ª Campanha de medições acústicas não houve necessidade de implantar quaisquer medidas de minimização de ruído, a avaliação da sua eficácia não se coloca.

No entanto, na sequência dos estudos efetuados foi recomendado um plano de intervenção/manutenção dos aerogeradores de forma a diminuir os efeitos de desgaste das máquinas no ambiente sonoro local. O promotor informou que os planos de manutenção/revisão dos aerogeradores têm sido cumpridos.

4.4. COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM OS ANTERIORMENTE OBTIDOS

4.4.1. 1ª Campanha de Medições Acústicas versus 2ª Campanha de Medições Acústicas

Na Tabela 4.4 apresentam-se os valores médios dos índices de ruído ambiente registados e dos respetivos níveis de avaliação calculados nas duas Campanhas de Medições Acústicas, nos quatro locais avaliados, arredondados à unidade, e o cálculo do critério de incomodidade quando aplicável, conforme definido no Artigo 13.º, Ponto 1, alínea b), do RGR.

Tabela 4.4. *Valores médios das amostras registadas para os índices de ruído ambiente, valores dos níveis sonoros de avaliação nos locais avaliados, nas duas Campanhas de medições acústicas*

Local de Medição	Período	Ruído Ambiente $L_{Aeq,t}$ [dB(A)]		Nível sonoro de avaliação L_{Ar} [dB(A)]		Ruído residual $L_{Aeq,T}$ [dB(A)]		Diferencial do critério de incomodidade Δ (dB)	
		1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha
P6 Prados	Diurno	38,0	40,0	38,0	40,0	-	-	Não aplicável	Não aplicável
	Entardecer	39,0	40,0	39,0	40,0	-	-	Não aplicável	Não aplicável
	Noturno	39,0	41,0	39,0	41,0	-	-	Não aplicável	Não aplicável
P7 Soida	Diurno	39,0	36,0	39,0	36,0	-	-	Não aplicável	Não aplicável
	Entardecer	35,0	33,0	35,0	33,0	-	-	Não aplicável	Não aplicável
	Noturno	35,0	31,0	35,0	31,0	-	-	Não aplicável	Não aplicável
P1 Prados	Diurno	38,0	39,0	38,0	39,0	-	-	Não aplicável	Não aplicável
	Entardecer	41,0	43,0	41,0	43,0	-	-	Não aplicável	Não aplicável
	Noturno	47,0	43,0	47,0	43,0	41,0	-	6,0	Não aplicável
P10 – Quinta na periferia de Prados	Diurno	40,0	38,0	40,0	38,0	-	-	Não aplicável	Não aplicável
	Entardecer	43,0	39,0	43,0	39,0	-	-	Não aplicável	Não aplicável
	Noturno	40,0	40,0	40,0	40,0	-	-	Não aplicável	Não aplicável

Comparando os resultados obtidos na duas Campanhas de Medições acústicas realizadas nos quatro locais situados na envolvente do Parque Eólico de Prados verifica-se que:

- Nas duas Campanhas de Monitorização, os valores previstos para o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado em malha A de longa duração, L_{Aeq}, em todos os períodos regulamentares, e em todos os locais avaliados, respeitam os valores limite legalmente estabelecidos para zonas que ainda não foram alvo de classificação acústica.
- Na 1ª Campanha de medições acústicas realizada em abril de 2015 verificou-se:

  - no local P1 e durante o período noturno foram registados os valores dos níveis de pressão sonora do ruído residual pois obtiveram-se valores de pressão sonora do ruído ambiente superiores a 45 dB(A). Os registos dos índices e indicadores de ruído do ruído residual foram obtidos efetuando paragens dos aerogeradores.

- o critério de incomodidade é cumprido nos locais de avaliação acústica P6, P7 e P10 em todos os períodos regulamentares. No local de avaliação acústica P1 é cumprido na vigência dos períodos diurno e entardecer e é violado na vigência do período noturno em cerca de 3 dB. De referir que a casa existente no local P1 aparenta não apresentar ocupação sensível ao ruído.

- Na 2ª Campanha de medições acústicas realizada em abril de 2016, o critério de incomodidade é cumprido em todos os locais de avaliação acústica e em todos os períodos regulamentares.

Em regimes de ventos com velocidades médias superiores a 8 m/s e para o local de monitorização **P1**, no período noturno, o diferencial entre os valores dos níveis de ruído ambiente e os valores dos níveis de ruído residual registados ultrapassa o valor regulamentar de 3 dB(A) em cerca de 3 dB. Esta situação verifica-se na 1ª campanha de medições acústicas.

Em regimes de ventos com velocidades médias de vento inferiores a 8m/s, os valores dos diferenciais obtidos entre os valores dos níveis de ruído ambiente e os valores dos níveis de ruído residual respeitam os limites legalmente estabelecidos. Esta situação verifica-se na 2ª campanha de medições acústicas.

Observando os valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente registados em condições anualizadas verifica-se que em nenhum local com ocupação humana efetiva é excedido o valor de 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período noturno. Fica assim cumprido o critério de incomodidade.

Pode concluir-se que tendo em consideração (i) o normal funcionamento dos aerogeradores do Parque Eólico de Prados, (ii) as características morfológicas do local de implantação e as características meteorológicas, nomeadamente regime de ventos anualizados bem como as propriedades de propagação sonora que em todos os locais avaliados são cumpridos os valores limite estabelecidos para todos os períodos regulamentares. Chama-se, no entanto, a particular atenção ao local de monitorização **P1** que em regimes de ventos elevados poderá exceder o valor limite (1ª campanha) e que em condições de vento fraco a moderado não excede esse valor limite (2ª campanha). Por este facto e se este local passar a apresentar ocupação sensível ao ruído propõe-se a realização de um programa de monitorização anual neste local, para aferição dos resultados obtidos, nomeadamente no que concerne a sua dependência de condições meteorológicas.

4.4.2. Resultados das Campanhas de Medições Acústicas versus resultados previstos nos diferentes estudos acústicos elaborados

Na Tabela 4.5. apresentam-se os valores dos índices e indicadores de ruído ambiente (i) obtidos nas medições acústicas realizadas nas duas campanhas de monitorização com o PE em normal funcionamento (ii) e os valores previstos para os índices e indicadores de ruído ambiente estimados a partir de modelos previsionais e constantes nos diferentes Estudos Acústicos elaborados.

Tabela 4.5. *Valores dos índices e indicadores registados(medidos) com o normal funcionamento do Parque Eólico (duas Campanhas de Medições Acústicas) e valores dos índices e indicadores previstos e constantes nos diferente Estudos Acústicos.*

Ponto de Avaliação/Modelação	*Indicador [dB(A)]*	**Ruído ambiente total previsto nos estudos acústicos de Dez. 2011/Janeiro 2012 / Junho 2012**	**Ruído ambiente em 2015**	**Ruído ambiente em 2016**
P6 Prados	L_d *(Período Diurno)*	-	38,0	40,0
	L_e *(Período Entardecer)*	-	39,0	40,0
	L_n *(Período Noturno)*	43,0/41,0/44,0	39,0	41,0
	L_{den}	**49,0/47,0/50,0**	**45,0**	**47,0**
P7 Soída	L_d *(Período Diurno)*	-	39,0	36,0
	L_e *(Período Entardecer)*	-	35,0	33,0
	L_n *(Período Noturno)*	38,0/38,0	35,0	31,0
	L_{den}	**44,0/44,0**	**41,0**	**39,0**
P1 Prados	L_d *(Período Diurno)*	-	38,0	39,0
	L_e *(Período Entardecer)*	-	41,0	43,0
	L_n *(Período Noturno)*	44,0/44,0	47,0	43,0
	L_{den}	**51,0/50,0**	**53,0**	**49,0**
P10 – Quinta na periferia de Prados	L_d *(Período Diurno)*	-	40,0	38,0
	L_e *(Período Entardecer)*	-	43,0	39,0
	L_n *(Período Noturno)*	43,0/43,0	40,0	40,0
	L_{den}	**49,0/49,0**	**47,0**	**46,0**

Os valores *dos* índices e indicadores obtidos nas medições acústicas realizadas nas duas Campanhas de medições acústicas são consistentes com os valores previstos e apresentados nos vários estudos acústicos elaborados. Entre os valores medidos e os valores previstos verifica-se em média diferenças entre 2 a 4 dB.

Esta diferença não assume significado, considerando que os valores medidos são muito baixos, inferiores a 45 dB(A), valores estes muito suscetíveis às variações devido a condições naturais, tais como ruído nas folhagens e de animais.

Nos vários estudos acústicos realizados, foram previstos nos diferentes pontos de modelação valores dos níveis sonoros inferiores a 45 dB(A), não se aplicando de acordo com a legislação vigente o critério de incomodidade.

Os valores atuais obtidos nos locais **P6**, **P7** e **P10** são inferiores aos previstos nos diferentes estudos elaborados. Estas diferenças verificadas reportam-se à variabilidade das fontes sonoras naturais, muito dependentes das condições meteorológicas essencialmente à velocidade média do vento. Nestes locais muito sossegados, a influência das emissões sonoras dos aerogeradores é também muito variável devido às variações das condições de vento.

No local **P1** verifica-se que:

- em regimes de ventos elevados (1ª campanha de medições acústicas) e durante a vigência do período noturno, registam-se valores para o indicador de ruído L_n superiores ao valor limite de 45 dB(A). A grandeza destes valores é devida à influência das emissões sonoras dos vários aerogeradores mais próximos, causada pelas variações das condições de vento. Pelo exposto, o critério de incomodidade será aplicado neste local, na vigência do período noturno, no caso de ocupação humana efetiva neste local.

- em regimes de ventos fracos a moderados (2ª campanha de medições acústicas) os valores obtidos para os diferentes indicadores de ruído não ultrapassam os 45 dB(A), pelo que o critério de incomodidade não é aplicável.

5. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e nas condições de avaliação observadas nas datas dos registos acústicos realizados conclui-se que:

- os valores previstos para o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado em malha A de longa duração, L_{Aeq}, em todos os períodos regulamentares e em todos os locais avaliados, respeitam os valores limite legalmente estabelecidos para zonas que ainda não foram alvo de classificação acústica.

- Na 1ª Campanha de medições acústicas o critério de incomodidade é cumprido nos locais de avaliação acústica **P6**, **P7** e **P10** em todos os períodos regulamentares. No local de avaliação acústica **P1** é cumprido na vigência dos períodos diurno e entardecer e é violado na vigência do período noturno em cerca de 3 dB para velocidades médias de vento superiores a 8 m/s.

- Na 2ª Campanha de medições acústicas, o critério de incomodidade é cumprido em todos os locais de avaliação acústica e em todos os períodos regulamentares.

- Observando os valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente registados nas duas Campanhas de medições acústicas resultantes do normal funcionamento do Parque Eólico e em condições anualizadas verifica-se que em nenhum local é excedido o valor de 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno.

- Pode assim concluir-se que tendo em consideração (i) o normal funcionamento dos aerogeradores, (ii) as características morfológicas do local de implantação e as características meteorológicas, nomeadamente regime de ventos anualizados bem como as propriedades de propagação sonora, os valores limite estabelecidos para todos os períodos regulamentares são cumpridos em todos os locais avaliados. Chama-se, no entanto, particular atenção que no local de monitorização **P1**, em situações de regimes de ventos elevados, os valores médios dos índices sonoros, poderá exceder o valor limite de 45 dB(A) no período noturno. Por este facto propõe-se a realização de um ano de monitorização neste local.

  De referir qua até à data da 2ª Campanha de medições acústicas (abril de 2016), este local aparenta não ter ocupação humana.

5.1. EFICÁCIA DAS MEDIDAS MINIMIZADORAS DE RUIDO ADOTADAS

Os resultados obtidos nas medições acústicas realizadas nas duas Campanhas de medições acústicas são consistentes com os valores previstos e apresentados nos vários estudos acústicos realizados. É de salientar uma alteração relevante no período noturno no local **P1**, onde se registou um valor superior a 45 dB(A), quando as velocidades médias de ventos são da ordem ou superiores a 8 m/s. No entanto, durante o intervalo de tempo em que foram realizadas as duas campanhas de monitorização, este local não exibiu ocupação sensível ao ruído, pelo que não são recomendadas quaisquer medidas minimizadoras de ruído.

Até à data da realização da 2ª Campanha de medições acústicas realizada em 2016, não foram implementadas quaisquer medidas de minimização de ruído, pelo que a avaliação da sua eficácia não pode ser concretizada.

5.2. PROPOSTA DE NOVAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E/OU DE ALTERAÇÃO OU DESACTIVAÇÃO DE MEDIDAS JÁ ADOPTADAS

Conforme já referido, nas duas campanhas de monitorização o ambiente sonoro dos quatro locais avaliados é determinado essencialmente por (i) fenómenos naturais e (iii) aerogeradores.

Em todos os locais de monitorização acústica verificou-se que os valores obtidos para o indicador de ruído L_n e L_{den} cumprem os limites legais de 53 dB(A) e 63 dB(A) respetivamente, para zonas que ainda não foram alvo de classificação acústica.

Para regimes de velocidades médias superiores a 8 m/s o critério de incomodidade é cumprido em todos os locais avaliados e em todos os períodos regulamentares exceto no local **P1** na vigência do período noturno onde é violado.

Considerando uma situação de condições anualizadas observa-se que os valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente registados nos quatro locais de avaliação não excedem os limiares de 5 dB(A) no período diurno, de 4 dB(A) no período do entardecer e de 3 dB(A) no período noturno, ficando assim cumprido o critério de incomodidade.

Pode então concluir-se que tendo em consideração (i) o normal funcionamento dos aerogeradores, (ii) as características morfológicas do local de implantação e as características meteorológicas, nomeadamente regime de ventos anualizados bem como as propriedades de propagação sonora que em todos os locais avaliados são cumpridos os valores limite estabelecidos para todos os períodos regulamentares.

Chama-se, no entanto, a particular atenção ao local de monitorização **P1** que em regimes de ventos elevados, poderá exceder o valor limite estabelecido para o período noturno, no entanto este local não apresenta ocupação sensível ao ruído.

Se se verificar a ocupação com sensibilidade ao ruído do local **P1** deverá ser adotada uma Campanha de Monitorização neste local. Em função dos resultados obtidos nesta futura Campanha de Monitorização deverão ser adotadas medidas minimizadoras de ruído. Estas medidas poder-se-ão traduzir na redução da potência sonora emitida pelo(s) aerogerador(s) mais próximos e se com esta medida se continue a verificar o incumprimento do critério de incomodidade, deverão ser equacionadas medidas no recetor sensível.

5.3. PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO E DA PERIODICIDADE DOS FUTUROS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

Na sequência dos resultados das duas Campanhas de Monitorização realizadas em Abril de 2015 e em Abril de 2016, propõe-se a realização de um ano de monitorização apenas no local **P1** se este vier a exibir ocupação com sensibilidade ao ruído.

Eventuais reclamações por parte das populações locais deverão despoletar a adopção de um programa de monitorização de ruído.

Lisboa, 20 de abril de 2016

Dulce Churro
Eng., Directora Lab Ensaios

Alexandre Pereira
Eng., DFA Eng. Acústica

Tiago Abreu
Eng., DFA Eng. Acústica, Director Projecto

J. L. Bento Coelho
PhD., IIAV Fellow, Eng. Espec. Acústica (Ord. Eng.), Director Geral

6. ANEXO

Boletim de Ensaio com resultados das Medições Acústicas.