

# AVALIAÇÃO DE RUÍDO AMBIENTAL

Relatório n.º MG678/19Ed1



**Zona Industrial da Formiga**

**3100-517 Pombal**

**Março 2020**

## ÍNDICE

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                      | <b>3</b>  |
| <b>2. DADOS GERAIS .....</b>                                                    | <b>4</b>  |
| 2.1. ENDEREÇO DO LOCAL DE MEDIÇÃO: .....                                        | 4         |
| <b>3. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO .....</b>                                    | <b>4</b>  |
| 3.1. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO .....                                    | 4         |
| 3.2. DESCRIÇÃO DOS LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO .....                           | 6         |
| 3.3. CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS NOS PERÍODOS DE MEDIÇÃO .....                     | 7         |
| <b>4. EQUIPAMENTO UTILIZADO.....</b>                                            | <b>7</b>  |
| <b>5. DEFINIÇÕES.....</b>                                                       | <b>8</b>  |
| <b>6. METODOLOGIA .....</b>                                                     | <b>10</b> |
| <b>7. RESULTADOS.....</b>                                                       | <b>11</b> |
| 7.1. DESCRIÇÃO DAS FONTES E RUÍDOS ANALISADOS E TRATAMENTO DOS RESULTADOS ..... | 11        |
| <b>8. CONCLUSÃO .....</b>                                                       | <b>14</b> |
| 8.1. ENQUADRAMENTO LEGAL .....                                                  | 14        |
| 8.2. VALORES LIMITE A CUMPRIR .....                                             | 15        |
| 8.3. ANÁLISE DE CONFORMIDADE LEGAL .....                                        | 15        |

### ANEXO:

- Certificado de calibração do equipamento de medição.

---

# Avaliação de ruído ambiental

SUMOL + COMPAL, S.A.

---

## 1. Introdução

O presente trabalho refere-se à caracterização dos níveis de ruído ambiente registados na envolvente duma empresa de produção de sumos de fruta sita em Pombal, com a unidade em laboração nominal e indicada como sendo a normal.

Com esta avaliação pretende-se efectuar a análise do cumprimento do “nível sonoro médio de longa duração” e “critério da incomodidade”, face aos requisitos do DL nº 9/2007 de 17 de Janeiro com as alterações do DL 278/2007 de 1 de Agosto e Declaração de rectificação nº18/2007.

A presente avaliação refere-se ao período diurno, entardecer e nocturno.

**Medições efectuadas por:** Paulo Sousa – Técnico de Ambiente

**Data das medições de ruído ambiente:** 26 Dezembro 2019, 3 Janeiro 2020,  
12 e 13 Fevereiro 2020 e 19 Março 2020

## Notas

- Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente as condições operacionais da unidade observadas nos períodos de medição
- Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização expressa do LMA da Pedamb.
- Esta edição substitui integralmente qualquer edição anterior

## 2. Dados gerais

### 2.1. Endereço do local de medição:

SUMOL+COMPAL, S.A.

Zona Industrial da Formiga

3100-517 Pombal

Telefone fixo: (+351) 236 210 800

No quadro seguinte discriminam-se os tempos de funcionamento das fontes de ruído da unidade alvo da análise, relativamente a cada um dos períodos de referência.

|                                                    | Diurno        | Entardecer    | Nocturno      |
|----------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Período de referência</b>                       | 07:00 - 20:00 | 20:00 - 23:00 | 23:00 - 07:00 |
| <b>Período de laboração</b>                        | 07:00 - 20:00 | 20:00 - 23:00 | 23:00 - 07:00 |
| <b>Tempo de laboração no período de referência</b> | 100%          | 100%          | 100%          |

Tabela 2.1. – Períodos de referência e de funcionamento das fontes sonoras

## 3. Locais e períodos de medição

### 3.1. Localização dos pontos de medição

Os resultados indicados neste relatório, referem-se aos três períodos de medição e aos pontos “sensíveis” mais próximos, discriminados na figura seguinte:

**1** – Moradia unifamiliar a cerca de 15 metros a Sul do limite da unidade industrial (receptor sensível);

Coordenadas: 39°55'8.54"N 8°38'11.52"W

**2** – Moradia unifamiliar a cerca de 40 metros a Oeste do limite da unidade industrial (receptor sensível);

Coordenadas: 39°55'10.75"N 8°38'20.86"W



Fig. 1 – Localização dos pontos de medição e da empresa avaliada



Fig. 2 – Ponto de medição nº 1 a Sul



Fig. 3 – Ponto de medição nº 2 a Oeste

### 3.2. Descrição dos locais e períodos de medição

Os resultados indicados neste relatório, referem-se aos locais e períodos de medição com as condições observadas descritas de seguida.

| Ponto 1                           |                                                  | Exterior, na frente da casa a Sul                                                                                                  |                                                                                                                                    |                                                                         |                                                                         |                                                                         |                                                                         |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Descrição do local                |                                                  | Zona industrial e urbana                                                                                                           |                                                                                                                                    |                                                                         |                                                                         |                                                                         |                                                                         |
| Descrição dos períodos de medição |                                                  | Período Diurno                                                                                                                     | Período Diurno 2                                                                                                                   | Período do entardecer 1                                                 | Período do entardecer 1                                                 | Período noturno 1                                                       | Período noturno 2                                                       |
| Ruído Ambiental                   | Data de medição:<br>Hora de início das medições: | 12/03/2020<br>14:52                                                                                                                | 13/03/2020<br>15:14                                                                                                                | 12/03/2020<br>22:10                                                     | 19/03/2020<br>21:51                                                     | 12/03/2020<br>23:00                                                     | 19/03/2020<br>23:07                                                     |
|                                   | Descrição das fontes de ruído observadas:        | Unidade em laboração normal. Ruído de empilhadores e de algum tráfego de pesados no interior e da cancela. Tráfego local da cidade | Unidade em laboração normal. Ruído de empilhadores e de algum tráfego de pesados no interior e da cancela. Tráfego local da cidade | Unidade em laboração normal. Ruído do tráfego local da cidade de Pombal | Unidade em laboração normal. Ruído do tráfego local da cidade de Pombal | Unidade em laboração normal. Ruído do tráfego local da cidade de Pombal | Unidade em laboração normal. Ruído do tráfego local da cidade de Pombal |
| Ruído Residual                    | Data de medição:<br>Hora de início das medições: | 26/12/2019<br>16:05                                                                                                                | 03/10/2020<br>16:00                                                                                                                | 23/03/2020<br>21:50                                                     | 24/03/2020<br>20:35                                                     | 24/03/2020<br>23:15                                                     | 25/03/2020<br>23:11                                                     |
|                                   | Descrição das fontes de ruído observadas:        | Unidade parada. Ruído do tráfego local                                                                                             | Unidade parada. Ruído do tráfego local                                                                                             | Unidade parada. Ruído do tráfego local                                  | Unidade parada. Ruído do tráfego local                                  | Unidade parada. Ruído do tráfego local                                  | Unidade parada. Ruído do tráfego local                                  |

**Tabela 3.2.1. – Condições observadas nos períodos de medição**

| Ponto 2                           |                                                  | Exterior, na frente da casa a Oeste                                                                                                |                                                                                                                                    |                                                                         |                                                                         |                                                                         |                                                                         |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Descrição do local                |                                                  | Zona industrial e urbana                                                                                                           |                                                                                                                                    |                                                                         |                                                                         |                                                                         |                                                                         |
| Descrição dos períodos de medição |                                                  | Período Diurno                                                                                                                     | Período Diurno 2                                                                                                                   | Período do entardecer 1                                                 | Período do entardecer 1                                                 | Período nocturno 1                                                      | Período nocturno 2                                                      |
| Ruído Ambiental                   | Data de medição:<br>Hora de início das medições: | 12/03/2020<br>15:25                                                                                                                | 13/03/2020<br>16:10                                                                                                                | 12/03/2020<br>22:35                                                     | 19/03/2020<br>22:18                                                     | 12/03/2020<br>23:27                                                     | 19/03/2020<br>23:07                                                     |
|                                   | Descrição das fontes de ruído observadas:        | Unidade em laboração normal. Ruído de empilhadores e de algum tráfego de pesados no interior e da cancela. Tráfego local da cidade | Unidade em laboração normal. Ruído de empilhadores e de algum tráfego de pesados no interior e da cancela. Tráfego local da cidade | Unidade em laboração normal. Ruído do tráfego local da cidade de Pombal | Unidade em laboração normal. Ruído do tráfego local da cidade de Pombal | Unidade em laboração normal. Ruído do tráfego local da cidade de Pombal | Unidade em laboração normal. Ruído do tráfego local da cidade de Pombal |
| Ruído Residual                    | Data de medição:<br>Hora de início das medições: | 26/12/2019<br>16:48                                                                                                                | 03/10/2020<br>16:35                                                                                                                | 23/03/2020<br>22:22                                                     | 24/03/2020<br>21:14                                                     | 24/03/2020<br>23:55                                                     | 25/03/2020<br>00:05                                                     |
|                                   | Descrição das fontes de ruído observadas:        | Unidade parada. Ruído do tráfego local                                                                                             | Unidade parada. Ruído do tráfego local                                                                                             | Unidade parada. Ruído do tráfego local                                  | Unidade parada. Ruído do tráfego local                                  | Unidade parada. Ruído do tráfego local                                  | Unidade parada. Ruído do tráfego local                                  |

**Tabela 3.2.2. – Condições observadas nos períodos de medição**

### 3.3. Condições meteorológicas nos períodos de medição

Apresentam-se na tabela seguinte as informações caracterizadoras dos períodos de medição avaliados.

| Item                                  | Condições meteorológicas |                   |        |                   |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------|--------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Data das medições:                    | 26/dez                   | 26/dez            | 26/dez | 03/jan            | 03/jan | 03/jan | 12/mar | 12/mar | 12/mar | 13/mar | 19/mar | 19/mar |
| Período das medições:                 | D                        | E                 | N      | D                 | E      | N      | D      | E      | N      | D      | E      | N      |
| Temperatura °C                        | 13                       | 8,6               | 6,4    | 15,7              | 12,5   | 8,7    | 16,8   | 13,9   | 13,3   | 15,8   | 14,6   | 14,2   |
| Humidade relativa %                   | 76                       | 93                | 94     | 76                | 92     | 91     | 76     | 83     | 85     | 76     | 80     | 76     |
| Pressão atmosférica mbar              | 1029                     | 1030              | 1031   | 1035              | 1035   | 1036   | 1021   | 1022   | 1022   | 1020   | 1017   | 1016   |
| Velocidade média do vento m/s         | 2                        | 2                 | 2      | 3                 | 2      | 2      | 3      | 3      | 2      | 2      | 1      | 1      |
| Direcção do vento -                   | N                        | NNO               | NNO    | NO                | NO     | NO     | NNO    | NO     | NNO    | NO     | ONO    | ONO    |
| Nebulosidade do céu (0 a 8)           | 0                        | 0                 | 0      | 6                 | 6      | 6      | 0      | 0      | 0      | 0      | 6      | 6      |
| Presença de precipitação (Sim / Não)  | Não                      | Não               | Não    | Não               | Não    | Não    | Não    | Não    | Não    | Não    | Não    | Não    |
| Altura de medição dos dados de vento: | 3 m                      |                   |        |                   |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Nebulosidade:                         | 0 a 2                    | Céu limpo         | 6 a 7  | Céu muito nublado |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                                       | 3 a 5                    | Céu pouco nublado | 8      | Encoberto         |        |        |        |        |        |        |        |        |

**Tabela 3.3.1. – Condições meteorológicas observadas nos períodos de medição**

## 4. Equipamento utilizado

- Sonómetro integrador “CESVA-SC310” N.º de série: T224231
- Calibrador sonoro “CESVA-CB5” N.º de série: 038312
- Anemómetro TSI 8330 N.º de série: 97050273
- Termo higrómetro TESTO 445 N.º de série: 0664687/202

- Barómetro CASTLE

N.º Interno: 02/02/GMG

## 5. Definições

**Período de referência diurno:** das 07:00H às 20:00H

**Período de referência do entardecer:** das 20:00H às 23:00H

**Período de referência nocturno:** das 23:00H às 07:00H

**Indicador de ruído diurno ( $L_d$ ):** nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos, representativos de um ano;

**Indicador de ruído do entardecer ( $L_e$ ):** nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos do entardecer, representativos de um ano;

**Indicador de ruído nocturno ( $L_n$ ):** nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos nocturnos, representativos de um ano;

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

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

**Nível ponderado A, em dB(A):** Valor do nível de pressão sonora ponderado de acordo com a curva de resposta de filtro normalizado A, expresso em decibel;

**Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A,  $L_{Aeq,T}$ :** 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.

- Se o valor de  $L_{Aeq,T}$  num determinado ponto resultar de várias medições, é efectuada a sua média logaritmica, segundo a seguinte expressão:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{(L_{Aeq,t})_i}{10}} \right]$$

Onde,  $n$  é o n.º de medições;  
 $(L_{Aeq,t})_i$  é o valor do nível sonoro da medição  $i$ .

- Quando se identificam “patamares” no ruído que se pretende caracterizar, o respectivo valor de  $L_{Aeq,T}$ , resulta da aplicação da seguinte expressão:

$$LA_{eq,T} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \times 10^{\frac{LA_{eq,t_i}}{10}} \right]$$

Onde,  $n$  é o n.º de patamares;  
 $t_i$  é a duração do patamar  $i$ ;  
 $LA_{eq,t_i}$  é o nível sonoro no patamar  $i$ .

**Som total  $L_{Aeq, (Amb)}$ :** Ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de todas as fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

**Som específico  $L_{Aeq, (part)}$ :** Componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a determinada fonte sonora.

**Som residual,  $L_{Aeq, (residual)}$ :** Ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada.

**Correcção tonal:** Quando existir pelo menos uma banda de terços de oitava entre os 50Hz e 8kHz, cujo nível ultrapasse em 5dB(A) ou mais, os níveis das duas bandas adjacentes, o nível de ruído ambiente deve ser corrigido através da parcela K1, igual a 3 dB(A).

**Correcção impulsiva:** Consiste em determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente,  $L_{Aeq, T}$ , medido em simultâneo com característica impulsiva e Fast. Se esta diferença for superior a 6 dB(A), o ruído deve ser considerado impulsivo, e a correcção será de K2 igual a 3 dB(A).

**Correcção meteorológica,  $C_{met}$ :** Correcção efectuada ao parâmetro “nível sonoro médio de longa duração”, medido em condições de propagação sonora favorável, por forma a reflectir a variabilidade das condições meteorológicas que ocorre ao longo do ano.

**Nível de avaliação,  $L_{Ar,T}$ :** Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, durante o intervalo de tempo T, adicionado das correcções devidas às características tonais e impulsivas do som, de acordo com a seguinte fórmula:

$$L_{Ar,T} = L_{Aeq,T} + K_1 + K_2 \quad , \text{ onde } K_1 \text{ é a correcção tonal e } K_2 \text{ a correcção impulsiva}$$

**Zonas sensíveis:** áreas definidas em instrumentos de planeamento territorial como vocacionadas para usos habitacionais, 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.

**Zonas mistas:** as zonas existentes ou previstas em instrumentos de planeamento territorial eficazes, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

**Zonas urbana consolidada:** a zona mista ou sensível com ocupação estável em termos de edificação.

**Receptor sensível:** o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer com utilização humana.

## 6. Metodologia

A monitorização foi efectuada segundo os procedimentos discriminados na tabela seguinte:

| Ensaio                                                                                                                                                              | Norma / Procedimento                                                                                                                                         | Acreditação |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ruído ambiente</li> <li>Medição de níveis de pressão sonora (Critério de Incomodidade)</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>NP ISO 1996-1:2011</li> <li>NP ISO 1996-2:2011</li> <li>DL 9/2007 (Anexo I)</li> <li>IT(R)56-10:08-06-2012</li> </ul> | A           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ruído ambiente</li> <li>Medição de níveis de pressão sonora (Determinação do nível sonoro médio de longa duração)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>NP ISO 1996-1:2011</li> <li>NP ISO 1996-2:2011</li> <li>IT(R)56-10:08-06-2012</li> </ul>                              | A           |

A – Ensaio Acreditado; NA – Ensaio Não Acreditado;

**Tabela 6.1 – Ensaios realizados respectivos métodos**

Ao parâmetro “nível sonoro médio de longa duração”, quando aplicável, é efectuada correção meteorológica ( $C_{met}$ ), conforme procedimento indicado nos seguintes documentos:

- ISO 9613-2:1996, Cap. 8;
- AR-INTERIM-CM (Ref.: B4-3040/2001/329750/MAR/C1)

A correcção meteorológica é efectuada quando não se verifica a seguinte condição:

$$\frac{\text{Altura da fonte} + \text{Altura do receptor}}{\text{Distância entre a fonte e o receptor}} \geq 0,1$$

[cap. 7.1 da NP ISO 1996-2:2011]

A avaliação da conformidade legal dos resultados obtidos, é efectuada face aos requisitos do Decreto-lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro (“Regulamento Geral do Ruído”).

As avaliações foram efectuadas com tempos de amostragem representativos (perfazendo mais de 45 minutos por ponto, num total de três registos por medição) com o microfone omnidireccional situado a 3.5 metros de superfícies reflectoras e posicionado a 4.0 metros acima do solo. O ruído residual foi medido apos ocorrer a paragem total da empresa em datas programadas.

O sonómetro foi usado no modo para análise de característica *Impulsive* e *Fast* em simultâneo.

Caso duas amostras do ruído ambiente (com ruído particular), efectuadas em dias distintos, apresentem diferenças superiores a 5dB(A) entre si, deverá ser efectuada uma ou mais amostras adicionais (conforme circular IPAC n.º 02/2007). Esta situação não foi observada.

## 7. Resultados

### 7.1. Descrição das fontes e ruídos analisados e tratamento dos resultados

Apresentam-se de seguida os parâmetros caracterizadores dos ruídos avaliados.

| Ponto 1                                     |                                                                                           |                                         | Exterior, na frente da casa mais próxima a Sul |      |                                          |      |                                    |      |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|------|------------------------------------------|------|------------------------------------|------|
|                                             |                                                                                           |                                         | Período Diurno<br>(07:00 - 20:00)              |      | Período do entardecer<br>(20:00 - 23:00) |      | Período noturno<br>(23:00 - 07:00) |      |
| Regime de funcionamento                     | Horário de laboração:                                                                     |                                         | 07:00 - 20:00                                  |      | 20:00 - 23:00                            |      | 23:00 - 07:00                      |      |
|                                             | Frequência mensal (dias/mês)                                                              |                                         | 30                                             |      | 30                                       |      | 30                                 |      |
|                                             | Frequência anual (dias/ano)                                                               |                                         | 365                                            |      | 365                                      |      | 365                                |      |
| Correcção meteorológica (C <sub>met</sub> ) | Altura do receptor - h <sub>r</sub> (m)                                                   |                                         | 4,0                                            |      |                                          |      |                                    |      |
|                                             | Altura da fonte sonora em análise - h <sub>s</sub> (m)                                    |                                         | 6                                              |      |                                          |      |                                    |      |
|                                             | Distância horizontal entre a fonte e o receptor - r (m)                                   |                                         | 15                                             |      |                                          |      |                                    |      |
|                                             | (hr + hs)/r                                                                               |                                         | 0,67                                           |      |                                          |      |                                    |      |
|                                             | Influência das condições meteorológicas:                                                  |                                         | Sem influência                                 |      |                                          |      |                                    |      |
|                                             | C <sub>met</sub> (dB)                                                                     |                                         | 0,0                                            |      | 0,0                                      |      | 0,0                                |      |
| Ruído Ambiente                              |                                                                                           | Duração do patamar (Horas)              | 13                                             | 13   | 3                                        | 3    | 8                                  | 8    |
|                                             |                                                                                           | Ruído Ambiente - L <sub>Aeq</sub> dB(A) | 49,3                                           | 49,2 | 44,6                                     | 45,5 | 39,1                               | 40,0 |
|                                             |                                                                                           | Ruído Tonal? (K1) (Sim/Não)             | Não                                            | Não  | Não                                      | Não  | Não                                | Não  |
|                                             |                                                                                           | Valor de K1                             | 0                                              | 0    | 0                                        | 0    | 0                                  | 0    |
|                                             |                                                                                           | Ruído Impulsivo? (K2) (Sim/Não)         | Não                                            | Não  | Não                                      | Não  | Não                                | Não  |
|                                             |                                                                                           | Valor de K2                             | 0                                              | 0    | 0                                        | 0    | 0                                  | 0    |
| R. Residual                                 |                                                                                           | Ruído Residual - L <sub>Aeq</sub> dB(A) | 46,2                                           | 47,6 |                                          |      |                                    |      |
|                                             | Tempo de funcionamento do ruído particular no período de referência (Horas)               | 13                                      | 13                                             | 3    | 3                                        | 8    | 8                                  |      |
|                                             | Tempo do período de ref. sem ruído particular (Horas)                                     | 0                                       | 0                                              | 0    | 0                                        | 0    | 0                                  |      |
|                                             | Duração do período de referencia (Horas)                                                  | 13                                      | 13                                             | 3    | 3                                        | 8    | 8                                  |      |
|                                             | L <sub>Aeq</sub> do ruído ambiente dB(A)                                                  | 49,3                                    | 49,2                                           | 44,6 | 45,5                                     | 39,1 | 40,0                               |      |
|                                             | L <sub>Aeq</sub> , T (DW) dB(A)                                                           | 49                                      |                                                | 45   |                                          | 50   |                                    |      |
|                                             | Correcções a aplicar devido às características tonais e/ou impulsivas detectadas (k1+k2): | 0                                       | 0                                              | 0    | 0                                        | 0    | 0                                  |      |
|                                             | Nível de Avaliação do ruído ambiente (L <sub>Ar,T</sub> ) dB(A)                           | 49,3                                    | 49,2                                           | 44,6 | 45,5                                     | 39,1 | 40,0                               |      |
|                                             | L <sub>Aeq</sub> do ruído residual (no período de laboração do ruído particular) dB(A)    | 46,2                                    | 47,6                                           | 44,6 | 45,5                                     | 39,1 | 40,0                               |      |
| RA                                          | L <sub>Ar</sub> , LT dB(A)                                                                | 49,3                                    |                                                | 45,1 |                                          | 39,6 |                                    |      |
| RR                                          | Leq residual, LT dB(A)                                                                    | 47,0                                    |                                                |      |                                          |      |                                    |      |

| Ponto 2                                     |                                                                                           | Exterior, na frente da casa a Oeste |      |                                          |      |                                     |      |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------|------------------------------------------|------|-------------------------------------|------|
|                                             |                                                                                           | Período Diurno<br>(07:00 - 20:00)   |      | Período do entardecer<br>(20:00 - 23:00) |      | Período nocturno<br>(23:00 - 07:00) |      |
| Regime de funcionamento                     | Horário de laboração:                                                                     | 07:00 - 20:00                       |      | 20:00 - 23:00                            |      | 23:00 - 07:00                       |      |
|                                             | Frequência mensal (dias/mês)                                                              | 30                                  |      | 30                                       |      | 30                                  |      |
|                                             | Frequência anual (dias/ano)                                                               | 365                                 |      | 365                                      |      | 365                                 |      |
| Correcção meteorológica (C <sub>met</sub> ) | Altura do receptor - h <sub>r</sub> (m)                                                   | 4,0                                 |      |                                          |      |                                     |      |
|                                             | Altura da fonte sonora em análise - h <sub>s</sub> (m)                                    | 6,0                                 |      |                                          |      |                                     |      |
|                                             | Distância horizontal entre a fonte e o receptor - r (m)                                   | 40                                  |      |                                          |      |                                     |      |
|                                             | (hr + hs)/r                                                                               | 0,25                                |      |                                          |      |                                     |      |
|                                             | Influência das condições meteorológicas:                                                  | Sem influência                      |      |                                          |      |                                     |      |
|                                             | C <sub>met</sub> (dB)                                                                     | 0,0                                 |      | 0,0                                      |      | 0,0                                 |      |
| Ruído Ambiente                              | Duração do patamar (Horas)                                                                | 13                                  | 13   | 3                                        | 3    | 8                                   | 8    |
|                                             | Ruído Ambiente - L <sub>Aeq</sub> dB(A)                                                   | 50,6                                | 50,4 | 41,5                                     | 39,2 | 38,2                                | 40,2 |
|                                             | Ruído Tonal? (K1) (Sim/Não)                                                               | Não                                 | Não  | Não                                      | Não  | Não                                 | Não  |
|                                             | Valor de K1                                                                               | 0                                   | 0    | 0                                        | 0    | 0                                   | 0    |
|                                             | Ruído Impulsivo? (K2) (Sim/Não)                                                           | Não                                 | Não  | Não                                      | Não  | Não                                 | Não  |
|                                             | Valor de K2                                                                               | 0                                   | 0    | 0                                        | 0    | 0                                   | 0    |
| R. Residual                                 | Ruído Residual - L <sub>Aeq</sub> dB(A)                                                   | 50,5                                | 49,7 |                                          |      |                                     |      |
|                                             | Tempo de funcionamento do ruído particular no período de referência (Horas)               | 13                                  | 13   | 3                                        | 3    | 8                                   | 8    |
|                                             | Tempo do período de ref. sem ruído particular (Horas)                                     | 0                                   | 0    | 0                                        | 0    | 0                                   | 0    |
|                                             | Duração do período de referencia (Horas)                                                  | 13                                  | 13   | 3                                        | 3    | 8                                   | 8    |
|                                             | LAeq do ruído ambiente dB(A)                                                              | 50,6                                | 50,4 | 41,5                                     | 39,2 | 38,2                                | 40,2 |
|                                             | LAeq, T (DW) dB(A)                                                                        | 50                                  |      | 41                                       |      | 39                                  |      |
|                                             | Correcções a aplicar devido às características tonais e/ou impulsivas detectadas (k1+k2): | 0                                   | 0    | 0                                        | 0    | 0                                   | 0    |
|                                             | Nível de Avaliação do ruído ambiente (L <sub>A<sub>r</sub>,T</sub> ) dB(A)                | 50,6                                | 50,4 | 41,5                                     | 39,2 | 38,2                                | 40,2 |
|                                             | LAeq do ruído residual (no período de laboração do ruído particular) dB(A)                | 50,5                                | 49,7 | 41,5                                     | 39,2 | 38,2                                | 40,2 |
| RA                                          | L <sub>A<sub>r</sub></sub> , LT dB(A)                                                     | 50,5                                |      | 40,5                                     |      | 39,3                                |      |
| RR                                          | Leq residual, LT dB(A)                                                                    | 50,1                                |      |                                          |      |                                     |      |

## 8. Conclusão

### 8.1. Enquadramento legal

De acordo com o definido pelo “Regulamento Geral do Ruído - RGR” actualmente em vigor (DL n.º 9/2007 de 17 de Janeiro), 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 ao cumprimento de critérios de conformidade, como se indica:

#### 1. Critério do “nível sonoro médio de longa duração” (Art. 11.º)

- As zonas sensíveis e mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ , superior ao valor indicado na tabela seguinte:

| Classificação da zona                                          | Valores limite de exposição |                |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|
|                                                                | $L_{den}$<br>dB(A)          | $L_n$<br>dB(A) |
| Zona mista                                                     | 65                          | 55             |
| Zona sensível                                                  | 55                          | 45             |
| Zona não classificada                                          | 63                          | 53             |
| Zonas sensíveis nas proximidades de GIT existentes             | 65                          | 55             |
| Zonas sensíveis nas proximidades de GIT não aéreas em projecto | 60                          | 50             |
| Zonas sensíveis nas proximidades de GIT aéreas em projecto     | 65                          | 55             |

GIT-grande infra estrutura de transporte

#### 2. Critério de “Incomodidade” (n.º 1 – alínea b), do Art. 13.º)

- O valor limite a cumprir é função da duração e horário de ocorrência do ruído particular, conforme se indica na tabela seguinte:

| Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência | Valor limite - "Incomodidade" |                        |                      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------|------|
|                                                                                                                                        | P. Diurno<br>dB(A)            | P. Entardecer<br>dB(A) | P. Nocturno<br>dB(A) |      |
| $q \leq 12,5\%$                                                                                                                        | 9                             | 8                      | 6 *                  | 5 ** |
| $12,5\% < q \leq 25\%$                                                                                                                 | 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 horas;

\*\* Valores aplicáveis a actividades com horário de funcionamento que ultrapasse as 24 horas.

## 8.2. Valores limite a cumprir

- Face à duração e horário de laboração da empresa, o limite a cumprir para o critério da "Incomodidade" é de 5dB(A) para o período diurno, 4 dB(A) para entardecer e 3dB(A) para o nocturno. Nos locais onde o indicador  $L_{Aeq}$  (com fonte particular) apresente valores médios abaixo dos 45dB(A) este critério **não é aplicável** em qualquer dos períodos e como tal não se avalia o ruído residual.
- Relativamente ao "nível sonoro de longa duração", uma vez que a zona avaliada se encontra classificada como "zona mista", devem ser cumpridos os seguintes valores limite:  $L_{den} \leq 65$  dB(A) e  $L_n \leq 55$  dB(A) - (n.º 3 do Art. 11.º).

## 8.3. Análise de conformidade legal

Com base nas avaliações efectuadas, apresenta-se nos quadros seguintes a análise comparativa dos resultados com os respectivos valores limite, definidos para as zonas onde ocorre utilização *mista ou sensível*.

| Ponto 1    |                                                                              |                  | Exterior, na frente da casa mais proxima a Sul                                 |                                          |                                     |
|------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|
|            |                                                                              |                  | Período Diurno<br>(07:00 - 20:00)                                              | Período do entardecer<br>(20:00 - 23:00) | Período nocturno<br>(23:00 - 07:00) |
| Resultados | Incomodidade - dB(A)                                                         |                  | 2                                                                              | 0                                        | 0                                   |
|            | Nível sonoro médio<br>de longa duração<br>[Medido - C <sub>med</sub> ] dB(A) | Ld / Le / Ln     | 49                                                                             | 45                                       | 50                                  |
|            |                                                                              | L <sub>den</sub> | 56                                                                             |                                          |                                     |
| DL 9/2007  | Valor limite para a Incomodidade dB(A)                                       |                  | 5                                                                              | não aplicável                            | não aplicável                       |
|            | Valor limite para "L <sub>den</sub> / L <sub>n</sub> " dB(A)                 |                  | 65/55                                                                          |                                          |                                     |
|            | Classificação da zona /<br>Tipo de utilização observada                      |                  | ZONA MISTA : Habitações + Unidades industriais + Unidades de comércio/serviços |                                          |                                     |

Tabela 8.1 – Análise de conformidade legal – P1

| Ponto 2    |                                                                              |                  | Exterior, na frente da casa a Oeste                                            |                                          |                                     |
|------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|
|            |                                                                              |                  | Período Diurno<br>(07:00 - 20:00)                                              | Período do entardecer<br>(20:00 - 23:00) | Período nocturno<br>(23:00 - 07:00) |
| Resultados | Incomodidade - dB(A)                                                         |                  | 0                                                                              | 0                                        | 0                                   |
|            | Nível sonoro médio<br>de longa duração<br>[Medido - C <sub>med</sub> ] dB(A) | Ld / Le / Ln     | 50                                                                             | 41                                       | 39                                  |
|            |                                                                              | L <sub>den</sub> | 50                                                                             |                                          |                                     |
| DL 9/2007  | Valor limite para a Incomodidade dB(A)                                       |                  | 5                                                                              | não aplicável                            | não aplicável                       |
|            | Valor limite para "L <sub>den</sub> / L <sub>n</sub> " dB(A)                 |                  | 65/55                                                                          |                                          |                                     |
|            | Classificação da zona /<br>Tipo de utilização observada                      |                  | ZONA MISTA : Habitações + Unidades industriais + Unidades de comércio/serviços |                                          |                                     |

Tabela 8.2 – Análise de conformidade legal – P2

Através da análise dos resultados obtidos face aos respectivos valores limite definidos pelo Regulamento Geral do Ruído, conclui-se o seguinte:

▪ “Critério da Incomodidade”

❖ Nos locais avaliados verificam-se as seguintes situações:

Nos receptores sensíveis avaliados, este indicador **encontra-se a ser cumprido em todos os períodos de laboração da empresa.**

▪ “Nível sonoro médio de longa duração”

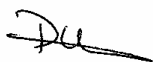
❖ Nos locais avaliados verificam-se as seguintes situações:

**Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno ( $L_{den}$ ):** Nos pontos avaliados este indicador encontra-se a ser cumprido para “zona mista” .

**Indicador de ruído nocturno ( $L_n$ ):** Nos pontos avaliados este indicador encontra-se a ser cumprido para “zona mista”.

Marinha Grande, 24 de Abril de 2020

Elaborado por:



Eng. Pedro Silva

Director Técnico:



Eng. Jorge Branco