

# Projecto de Ampliação da DOW Portugal

Estudo de Impacte Ambiental

Aditamento

**Relatório elaborado para:**

DOW Portugal, Sociedade Unipessoal, LTD

Eco-Parque

3860-529 Estarreja

**IMA 48.07-06/19**

**Mai 2007**

# Ficha técnica

---

Designação do Projecto:	Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Ampliação da DOW Portugal
Cliente:	DOW Portugal, Sociedade Unipessoal, LTD Eco-Parque 3860-529 Estarreja
Sector Operacional:	Impactes e Monitorização Ambiental
N.º do Relatório:	IMA 48.07-06/19
Tipo de Documento:	Aditamento
Data de Emissão:	3 de Maio de 2007
Revisão:	
Aprovação:	

O presente documento consiste no Aditamento ao Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projecto de Ampliação da DOW Portugal o qual constituiu a resposta aos elementos adicionais solicitados pelo Instituto do Ambiente (IA) através do ofício com a referência 465/07/DAIA.

A resposta aos elementos solicitados segue a ordem apresentada no referido ofício.

## QUALIDADE DO AR

1. *Apresentar uma estimativa de emissão de NOx e COV's, expressos em ton/ano, por forma a ser possível proceder ao enquadramento do presente projecto no âmbito do Decreto-Lei nº 193/2003, de 22 de Agosto, relativo aos Tectos de Emissão Nacionais.*

No Quadro 1 apresentam-se os resultados obtidos considerando um cenário de funcionamento de 8 760 h para todas as fontes emissoras actuais e previstas. É no entanto de salientar que algumas destas fontes emissoras poderão ter um funcionamento inferior.

Quadro 1 - Emissões atmosféricas associadas às fontes emissoras da DOW.

Emissão (ton.ano <sup>-1</sup> )	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9	FF10	FF11	FF12	FF13
NO <sub>x</sub>	23,4	43,2	20,9	5,9	---	---	---	---	---	---	---	---	---
COV	0,6	0,5	0,5	0,9	1,3	1,6	15,5	0,2	4,9	0,9	1,3	1,6	15,5

2. *Na Caracterização da Situação de Referência:*

*a) Demonstrar o cumprimento da legislação (Decreto-Lei nº 78/2005, de 3 de Abril, com apresentação dos cálculos justificativos do dimensionamento das chaminés contempladas no projecto de ampliação, para todas as fontes uma vez que nada é referido no EIA. O presente EIA deverá apresentar uma planta de localização, identificação e respectivas alturas de todas as fontes e edifícios, localizados num raio de 300 m das fontes pontuais”*

A fixação de requisitos que garantam um dimensionamento de chaminés adequado à boa dispersão dos poluentes, tendo em conta as características do efluente gasoso e a existência de obstáculos na sua vizinhança, vem expressa na Portaria nº 263/2005 de 17 de Março.

No anexo I da referida Portaria está descrita a metodologia de cálculo da altura de chaminé. Esta metodologia tem como base as seguintes equações:

$$h_0 \geq \frac{D}{5} \quad (1)$$

$$L \geq 1 + \left( \frac{14D}{300} \right) \quad (2)$$

$$H_p = \sqrt{S} \times \left( \frac{1}{Q \times \Delta T} \right)^{1/6} \quad (3)$$

$$S = \frac{F \times q}{C} \quad (4)$$

$$C = C_R - C_F \quad (5)$$

$$H_c = h_0 + 3 - \frac{2D}{5h_0} \quad (6)$$

Onde,

H – altura da chaminé (m);

H<sub>p</sub> – altura mínima da chaminé, calculada com base nas condições de emissão de efluentes gasosos, (m);

H<sub>c</sub> – altura mínima da chaminé, corrigida devido à presença de obstáculos, (m);

h<sub>0</sub> – altura do obstáculo (m);

D – distância entre a fonte de emissão e o ponto mais levado do obstáculo (m);

L – largura do obstáculo (m);

Q – caudal volúmico dos gases (m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>);

ΔT – diferença entre a temperatura dos gases emitidos e a temperatura média anual típica da região. Quando ΔT < 50, considera-se 50, (k);

F – coeficiente de correcção (340 para gases e 680 para partículas);

q – caudal mássico máximo (kg.h<sup>-1</sup>);

C – diferença entre C<sub>R</sub> e C<sub>F</sub> (mg.m<sup>-3</sup>);

O valor da altura da chaminé (H) é obtido considerando o maior valor entre H<sub>p</sub> e H<sub>c</sub>.

Para avaliar se um edifício deve ser considerado como um obstáculo próximo devem verificar-se as 2 condições representadas nas equações 1 e 2.

Poderá ainda existir a necessidade de corrigir o valor obtido de H<sub>p</sub> (altura mínima da chaminé, calculada com base nas condições de emissão de efluentes gasosos) devido à influência de outras chaminés.

Por exemplo, dadas duas chaminés (i e j) com alturas h<sub>i</sub> e h<sub>j</sub> calculadas de acordo com a equação 3, serão consideradas dependentes se se verificar em simultâneo as seguintes condições:

- a distância entre os eixos das duas chaminés for inferior à soma h<sub>i</sub>+h<sub>j</sub>+10;
- h<sub>i</sub> for superior à metade de h<sub>j</sub>;
- h<sub>j</sub> for superior à metade de h<sub>i</sub>.

- No caso de existirem chaminés dependentes, o valor de  $H_p$  é corrigido utilizando os caudais mássico e volúmico totais.

Para o cálculo da  $H_p$ , o valor de caudal mássico ( $q$ ) refere-se aos valores dos relatórios de auto controlo de 2005. No Quadro 2 apenas se apresenta a situação mais gravosa em termos de alturas de chaminés.

O valor do parâmetro  $S$  é calculado através da equação 4, obtendo-se o valor de  $H_p$  a partir da equação 3.

No que diz respeito ao cálculo de  $H_c$ , efectuou-se um levantamento dos edifícios existentes e previstos no perímetro industrial da DOW (raio de 300 m), de forma a verificar se seriam obstáculos próximos. Com base na planta com a localização das chaminés (Anexo A) foram identificados vários edifícios como obstáculos próximos, apresentando-se nos Quadros seguintes a situação mais gravosa (alturas de chaminés superiores) .

A partir da metodologia anteriormente apresentada, calcularam-se as alturas para as chaminés das fontes emissoras da DOW.

#### Chaminés das Caldeiras (FF1, FF2, FF3)

As chaminés das caldeiras não são dependentes porque não obedecem aos critérios definidos na legislação.

O obstáculo próximo considerado foi o *containment A6*, sendo que o poluente mais gravoso foi o  $NO_x$ .

**Quadro 2** – Cálculo das alturas das chaminés das caldeiras segundo o DL nº 78/2005 de 3 de Abril.

<b>Poluente</b>	<b>NOx</b>
CR ( $mg.m^{-3}$ )	0.14
CF ( $mg.m^{-3}$ )	0.04
F	340
$q$ ( $kg.h^{-1}$ )	2.34
$C = CR - CF$	0.1
$S = (F \cdot q) / C$	7956
$Q$ ( $m^3.h^{-1}$ )	11927
Tchaminé (K)	150
Tmed amb (K)	14
$\Delta T$ (K)	136
$HP = \sqrt{S \cdot (1/Q\Delta T)^{1/6}}$ (m)	8
<b>Obstáculo</b>	<b>Containment A6</b>
$h_o$ (m)	36
L (m)	24
D (m)	55
$H_c$ (m)	<b>38</b>

Pela análise do Quadro anterior verifica-se que as chaminés das caldeiras deveriam ter uma altura de 38 m, sendo a actual de 20 m.

#### Sistema de neutralização de gases ácidos (FF9)

O obstáculo próximo considerado foi o *containment* A6 e o poluente considerado foram as partículas.

**Quadro 3** – Cálculo da altura da chaminé da fonte FF9 segundo o DL nº 78/2005 de 3 de Abril.

<b>Poluente</b>	<b>Partículas</b>
CR (mg.m <sup>-3</sup> )	0,15
CF (mg.m <sup>-3</sup> )	0,05
F	680
q (kg.h <sup>-1</sup> )	0.001
C= CR - CF	0,1
S = (F*q)/C	6,8
Q (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )	272
Tchaminé (K)	300
Tmed amb (K)	278
ΔT (K)	50
HP = $\sqrt{S * (1/Q\Delta T)^{1/6}}$ (m)	0,5
<b>Obstáculo</b>	<b>Containment A6</b>
ho (m)	36
L (m)	24
D (m)	115
Hc (m)	<b>37</b>

Pela análise do Quadro anterior verifica-se que a chaminé do sistema de neutralização de ácidos deveria ter uma altura de 37 m, sendo que esta situação já está prevista após a implementação dos novos projectos.

#### Lavador de aminas (FF8)

O obstáculo próximo considerado foi o *containment* A6, e uma vez que esta fonte apenas emite COV não foi calculada a altura da chaminé Hp.

**Quadro 4** – Cálculo da altura da chaminé da fonte FF8 segundo o DL nº 78/2005 de 3 de Abril.

<b>Poluente</b>	<b>Partículas</b>
<b>Obstáculo</b>	<b>Containment A6</b>
ho (m)	36
L (m)	24
D (m)	15
Hc (m)	<b>38</b>

Pela análise do Quadro anterior verifica-se que a chaminé do lavador de aminas deveriam ter uma altura de 38 m, sendo a actual de 24,5 m

#### Lavador de formaldeído (FF10)

O obstáculo próximo considerado foi o *containment A6*, e uma vez que esta fonte apenas emite COV não foi calculada a altura da chaminé  $H_p$ .

**Quadro 5** – Cálculo da altura da chaminé da fonte FF8 segundo o DL nº 78/2005 de 3 de Abril.

<b>Poluente</b>	<b>Partículas</b>
<b>Obstáculo</b>	<b>Containment A6</b>
ho (m)	36
L (m)	24
D (m)	125
Hc (m)	<b>37</b>

Pela análise do Quadro anterior verifica-se que a chaminé do lavador de aminas deveriam ter uma altura de 37 m, sendo a actual de 11,6 m

#### Chaminés do Incinerador (FF4)

O obstáculo próximo considerado foi o *containment A6*, sendo o poluente mais gravoso o  $NO_x$ .

**Quadro 6** – Cálculo das alturas das chaminés das caldeiras segundo o DL nº 78/2005 de 3 de Abril.

<b>Poluente</b>	<b>NOx</b>
CR (mg.m <sup>-3</sup> )	0.14
CF (mg.m <sup>-3</sup> )	0.04
F	340
q (kg.h <sup>-1</sup> )	2.34
C= CR - CF	0.1
S = (F*q)/C	7956
Q (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )	11927
Tchaminé (K)	150
Tmed amb (K)	14
$\Delta T$ (K)	136
$HP = \sqrt{S * (1/Q\Delta T)(1/6)}$ (m)	8
<b>Obstáculo</b>	<b>Containment A6</b>
ho (m)	36
L (m)	24
D (m)	120
Hc (m)	<b>37</b>

Pela análise do Quadro anterior verifica-se que a chaminé do incinerador deveria ter uma altura de 37 m, sendo a actual de 15,5 m.

As restantes chaminés FF5, FF6, FF7 têm 12,5 m de altura e para as futuras FF11, FF12 e FF13 está previsto o mesmo valor. Segundo a metodologia apresentada e tendo em consideração que estas fontes apenas emitem partículas e COV, a altura de chaminé calculada será também afectada pelo obstáculo próximo *containment A6* e deverá rondar cerca de 37 m.

O estudo de dispersão apresentado no EIA foi efectuado tendo em consideração as alturas de chaminés actuais, com excepção da fonte FF9 que será construída de novo com uma altura de 37 m, e os edifícios existentes e previstos. Desta forma, tendo sido considerados os efeitos dos obstáculos próximos na dispersão dos poluentes, garantiu-se que as concentrações obtidas, ao nível do solo, não ultrapassam a legislação em vigor, após a implementação de todos os projectos previstos para esta área industrial (DOW, CUF-QI e Arlíquido).

A planta solicitada encontra-se apresentada no Anexo A do presente documento.

*b) Apresentar, para todos os poluentes simulados, as concentrações máximas de qualidade do ar estimadas a partir da aplicação do modelo de dispersão, para além da respectiva distribuição espacial do domínio de simulação já apresentada e do número de excedências, por forma a ser possível a sua comparação com os valores limite previstos na legislação actualmente aplicável.”*

As concentrações máximas simuladas no domínio de simulação (que se referem aos máximos dos valores obtidos em cada receptor) foram apresentados nos Quadros 5.8, 5.10, 5.12, 5.14, 5.15, 5.17, 5.18, 5.19, 5.20, 5.21, 5.22 e 5.23 do capítulo 5 do EIA, onde também foi efectuada uma comparação com os valores limite da legislação, quando existentes.

De salientar que, se o valor máximo simulado no domínio de simulação não ultrapassa os limites impostos na legislação (valores apresentados no EIA), naturalmente que os valores referentes a cada receptor (625), também não vão ultrapassar, pois o valor apresentado no EIA é o máximo destes valores.

No que diz respeito ao número de excedências poderá ser acrescentada a informação adicional referente à distribuição espacial dos valores máximos. Contudo, refira-se que a comparação com a legislação é efectuada tendo em conta o número de vezes em que é excedido o valor limite (horário e/ou diário) e que já foi efectuada, sendo apresentada nos Quadros referidos anteriormente e incluídos no EIA.

Na sequência dos resultados obtidos e da solicitação efectuada pelo IA, apresentam-se da Figura 1 à Figura 13 os valores máximos simulados para os poluentes que possuem legislação aplicável.

A não apresentação das isolinhas para os poluentes que não possuem legislação específica é também justificável pelo facto dos valores simulados serem baixos.





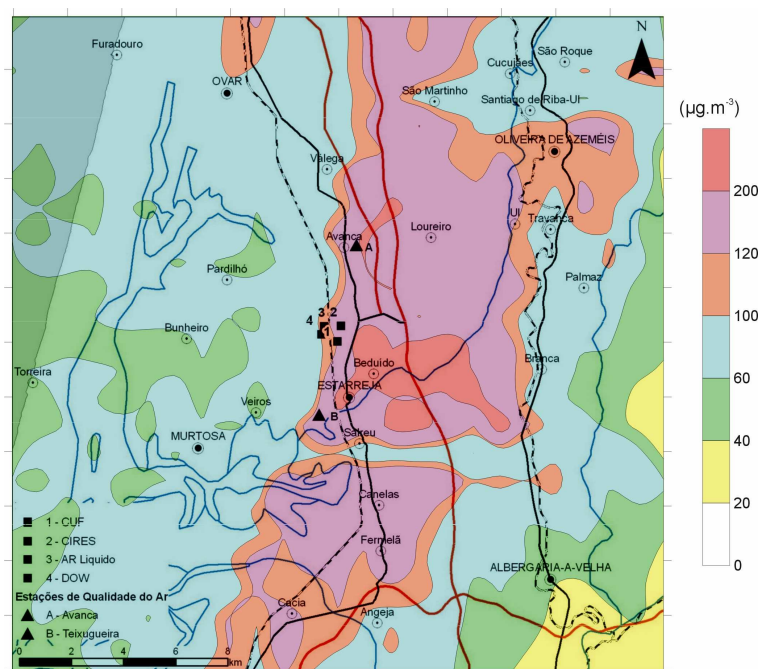


Figura 3 - Padrão de distribuição das concentrações máximas horárias de NO<sub>2</sub> - referência.

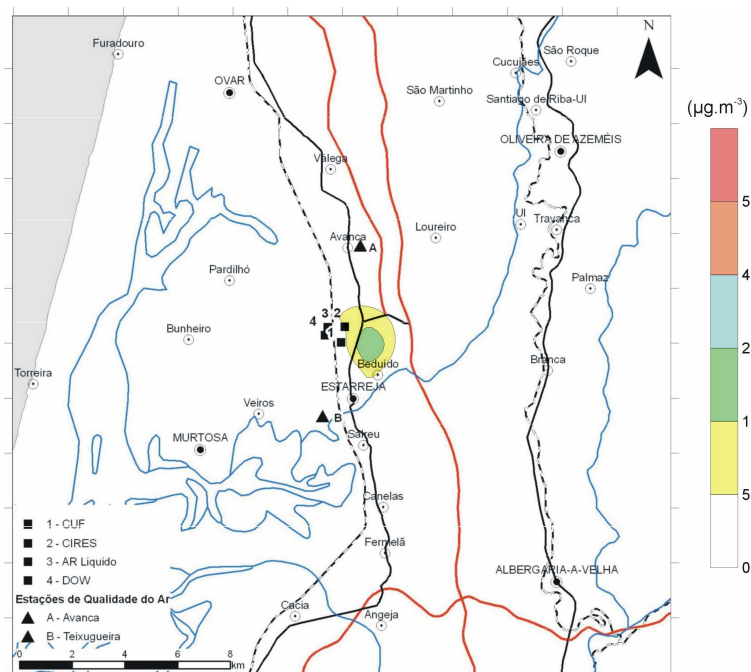


Figura 4 - Padrão de distribuição das concentrações máximas diárias de PM<sub>10</sub> - referência.

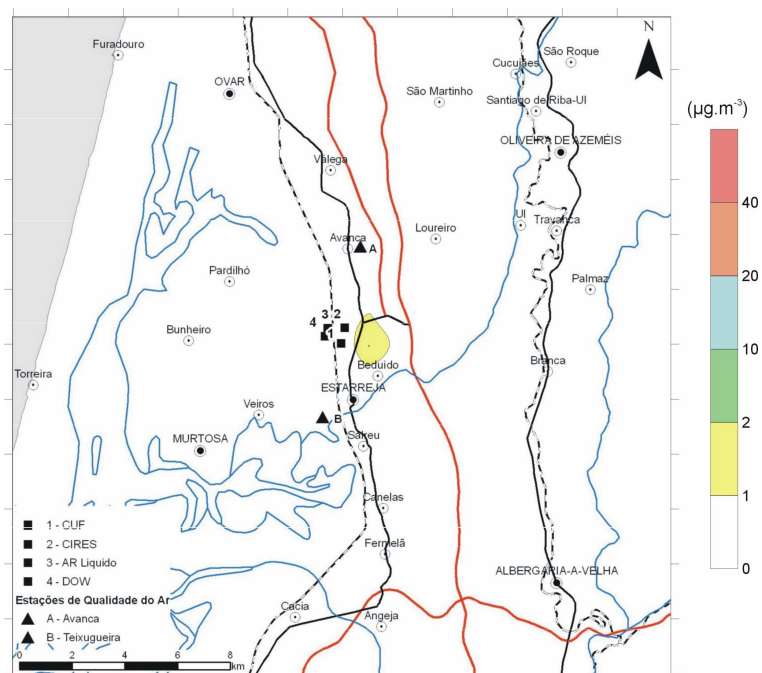


Figura 5 - Padrão de distribuição média anual de  $PM_{10}$  - referência.

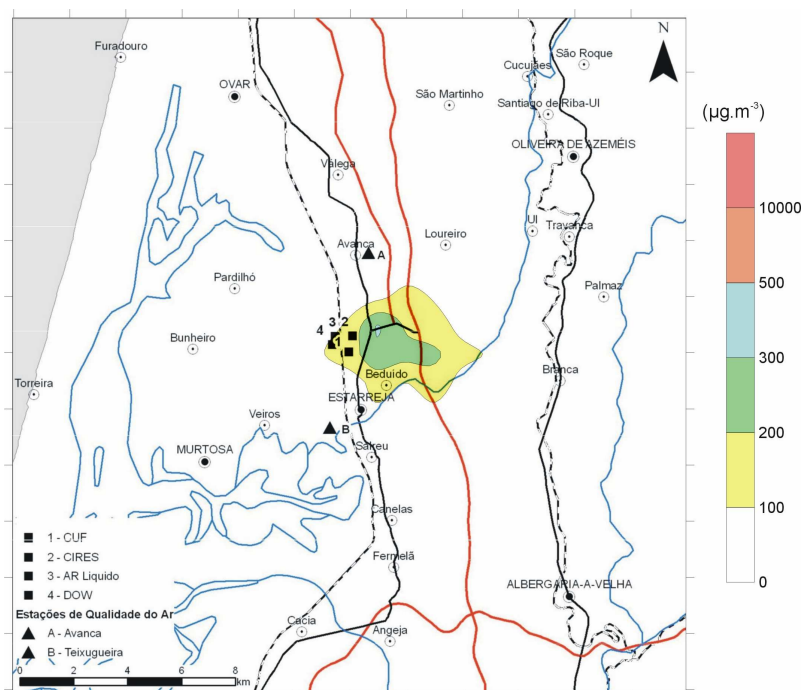


Figura 6 - Padrão de distribuição das concentrações máximas de 8 horas de CO - referência.

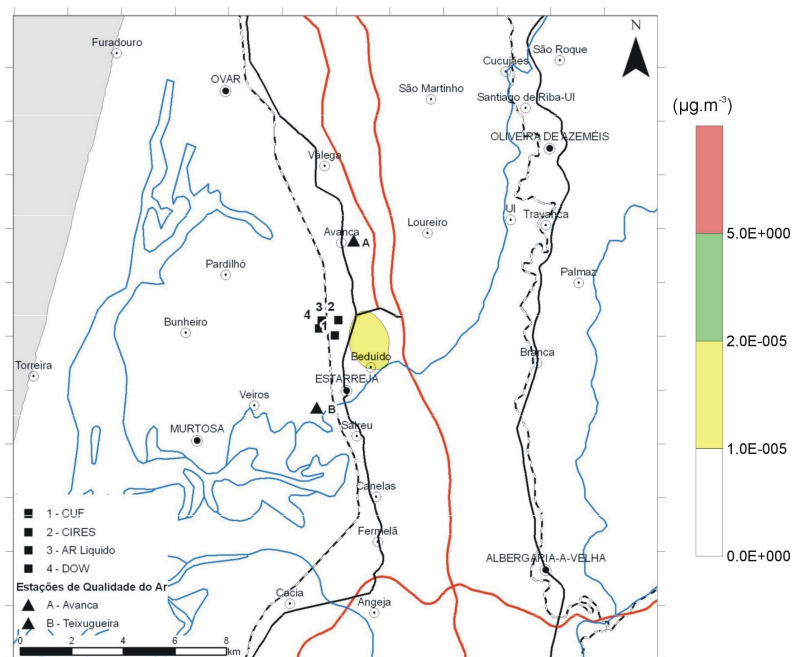


Figura 7 - Padrão de distribuição média anual de Benzeno - referência.

### 3. Na Avaliação de Impactes:

a) *Apresentar, para todos os poluentes simulados, as concentrações máximas de qualidade do ar estimadas a partir da aplicação do modelo de dispersão, para além da respectiva distribuição espacial do domínio de simulação já apresentada e do número de excedências, por forma a ser possível a sua comparação com os valores limite previstos na legislação actualmente aplicável.”*

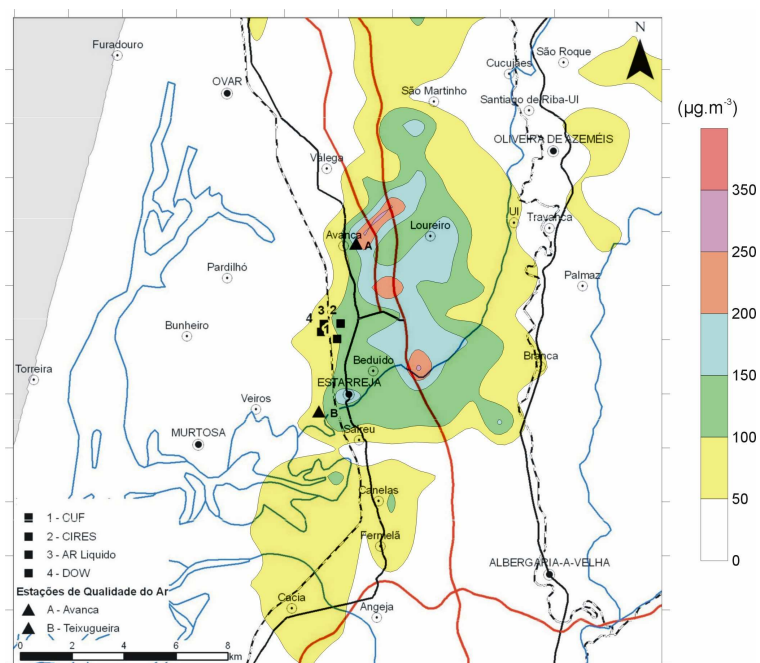


Figura 8 - Padrão de distribuição das concentrações máximas horárias de  $\text{SO}_2$  - impactes.

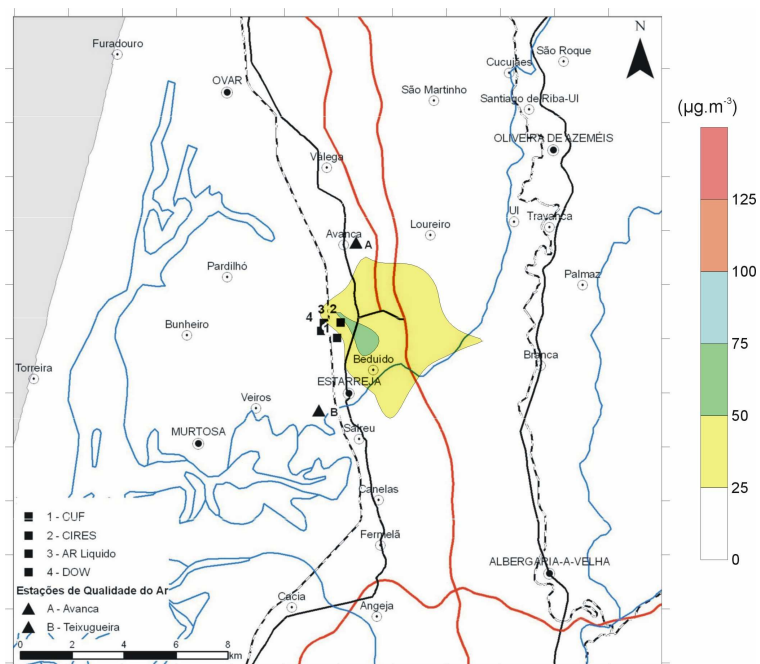


Figura 9 - Padrão de distribuição das concentrações máximas diárias de SO<sub>2</sub> - impactes.

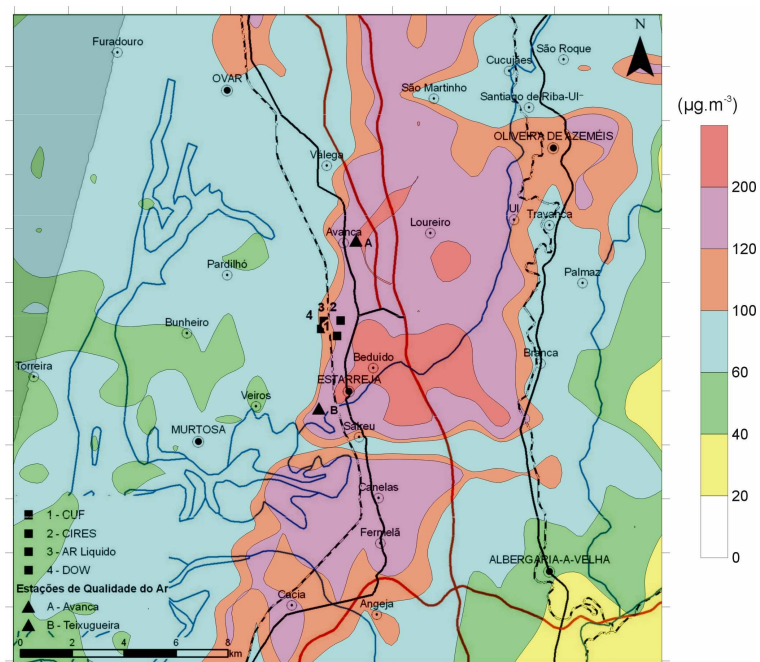


Figura 10 - Padrão de distribuição das concentrações máximas horárias de NO<sub>2</sub> - impactes.



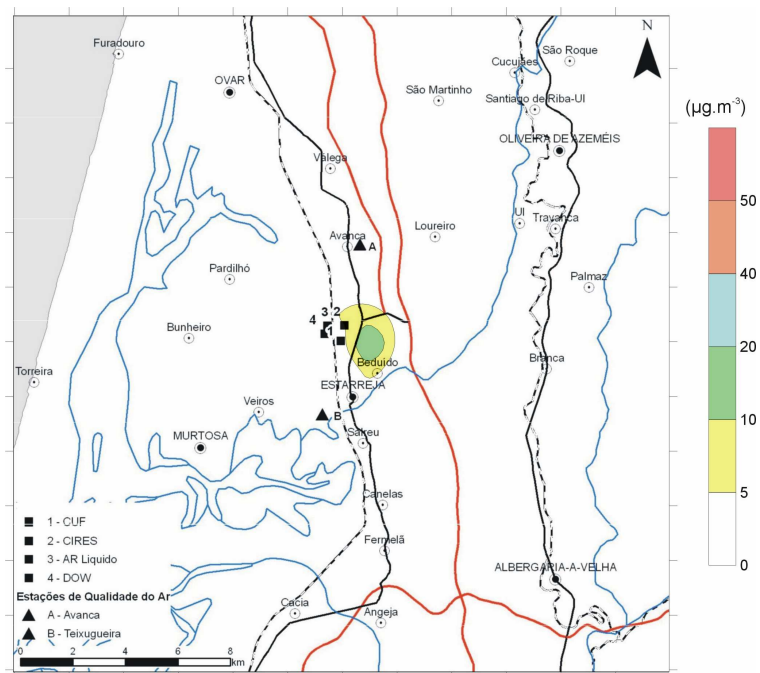


Figura 11 - Padrão de distribuição das concentrações máximas diárias de  $PM_{10}$  - impactes.

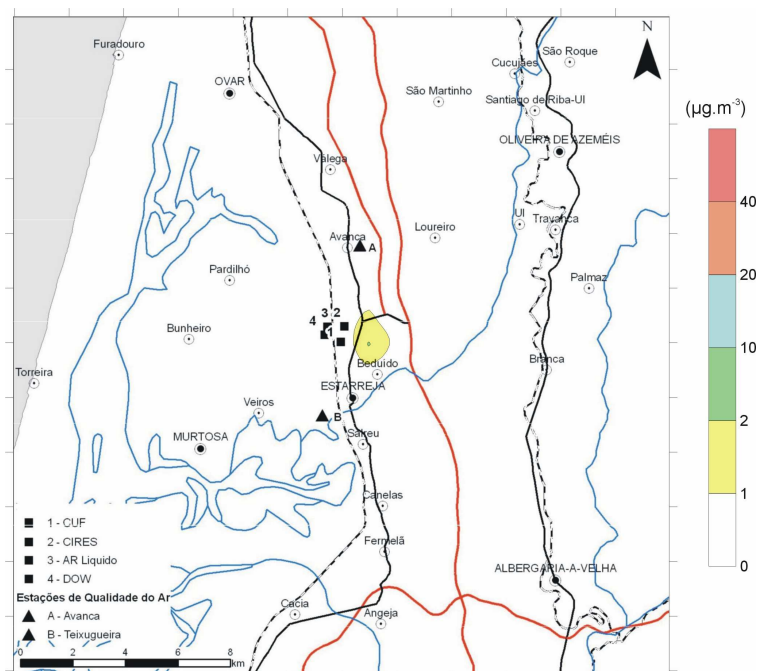


Figura 12 - Padrão de distribuição da média anual de  $PM_{10}$  - impactes.

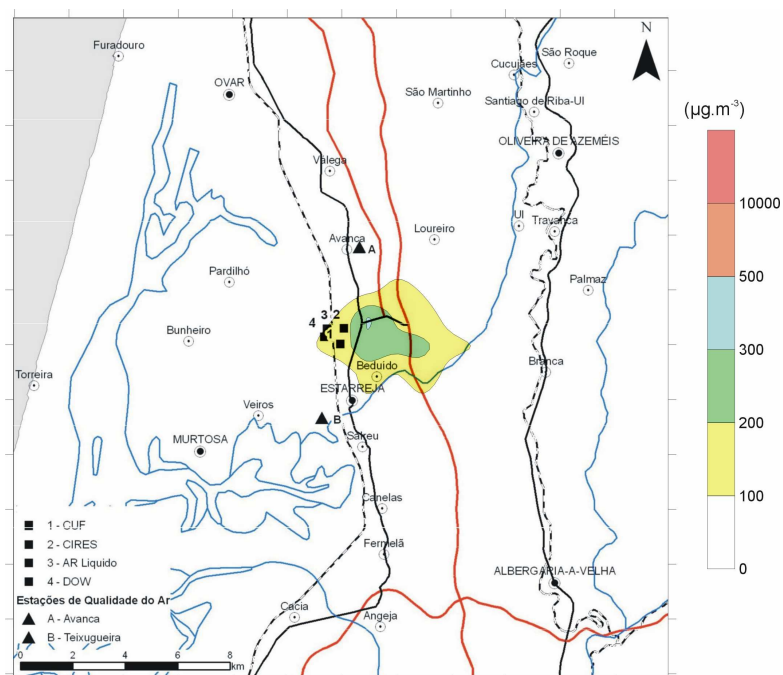


Figura 13 - Padrão de distribuição das concentrações máximas de 8 horas de CO - impactes.

b) “Emissões atmosféricas previstas após projectos de ampliação das instalações, em  $\text{mg.Nm}^{-3}$ , nas novas fontes pontuais e nas fontes pontuais onde se prevê um incremento das emissões actuais.”

Quadro 7 - Emissões das Caldeiras ( $\text{mg.Nm}^{-3}$ ) (8%  $\text{O}_2$ ).

Código	Origem da Emissão	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PTS	COV
FF1	Caldeira 1					
FF2	Caldeira 2	<1	<5	100 a 300	<5	<10
FF3	Caldeira 3					

**Quadro 8 - Emissões do Incinerador (mg.Nm-3) (11% O<sub>2</sub>).**

Código	Origem da Emissão	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PTS	COV	HCl	Dioxinas e Furanos (ng/Nm <sup>3</sup> ) 11% O <sub>2</sub>	Metais
FF4	(Oxidador térmico) Incinerador	<10	<10	<400	<10	<10	<10	<0,1 I-TEQ	NA <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Não há metais na composição dos resíduos incinerados

**Quadro 9 - Emissões das Fontes Frias (onde não há combustão e portanto os valores limite não são propriamente aplicáveis dada a dificuldade em efectuar a correcção ao 21% ou 0% de O<sub>2</sub>).**

Código	Origem da Emissão (1)	PTS (mg/Nm <sup>3</sup> )	COV (mg/Nm <sup>3</sup> )	HCl (mg/Nm <sup>3</sup> )
FF5	Ventilador de extração do sistema de reciclo da linha 1 – Número de cadastro: 4181	<10	<50	NA
FF6	Ventilador do dado espumação da linha 1 – Número de cadastro: 4182	<10	<50	NA
FF7	Ventilador do filtro de mangas da linha 1 – Número de cadastro: 3056	<10	<50	NA
FF8	Lavador de aminas – Número de cadastro: 4601	NA	<50	NA
FF9	Sistema de neutralização de gases ácidos – Número de cadastro: 4602	<1	<50	<1
FF10	Lavador de formaldeído – Número de cadastro: 4603	NA	<50	NA
FF11	Ventilador de extração do sistema de reciclo da linha 2- Número de cadastro: 5071	<10	<50	NA
FF12	Ventilador do dado espumação da linha 2 - Número de cadastro: 5072	<10	<50	NA
FF13	Ventilador do filtro de mangas da linha 2 - Número de cadastro: 5073	<10	<50	NA



**4. Apresentar o plano de monitorização das emissões atmosféricas a adoptar nas várias fontes, tendo em conta a legislação aplicável nesta matéria (DL nº 78/2004 de 3 de Abril e DL 85/2005 de 28 de Abril).**

O Decreto-Lei n.º 78/2004 de 3 de Abril, estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera e as Portarias n.º 286/93 de 12 de Março e nº 80/2006 de 23 de Janeiro, fixam, respectivamente, os valores limites de emissão e limiares mássicos emitidos por fontes fixas.

O autocontrolo das emissões sujeitas a valores limites é obrigatória e deverão ser respeitados por todos os estabelecimentos industriais que emitam poluentes atmosféricos por fontes fixas.

A DOW já efectua auto controlo das emissões de acordo com a legislação em vigor, e que será também aplicado às fontes previstas. Refira-se, no entanto, que a DOW Portugal solicitou, no âmbito do licenciamento ambiental, a isenção de monitorização das seguintes fontes: caldeiras e fontes frias (FF5, FF6, FF7, FF8, FF9, FF10, FF11, FF12 e F13) ao abrigo do artigo nº 21, do Decreto-Lei n.º 78/2004 de 3 de Abril.

#### Caldeiras

i) Poluentes a considerar

NO<sub>x</sub>, CO, COT, SO<sub>2</sub> e partículas

ii) Locais de amostragem

Caldeiras

iii) Frequência de amostragem

Duas vezes por ano, com um intervalo mínimo de dois meses entre cada medição.

iv) Periodicidade dos relatórios de monitorização

Os relatórios de monitorização, os quais devem obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril, devem ser enviados para a autoridade de AIA semestralmente.

#### Fontes frias: FF5, FF6, FF7, FF11, FF12 e F13

i) Poluentes a considerar

COT e partículas

ii) Locais de amostragem

FF5, FF6, FF7, FF11, FF12 e F13

iii) Frequência de amostragem

Duas vezes por ano, com um intervalo mínimo de dois meses entre cada medição.

iv) Periodicidade dos relatórios de monitorização

Os relatórios de monitorização, os quais devem obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril, devem ser enviados para a autoridade de AIA semestralmente.

Fontes frias: FF8, FF10

i) Poluentes a considerar

COT

ii) Locais de amostragem

FF8, FF10

iii) Frequência de amostragem

Duas vezes por ano, com um intervalo mínimo de dois meses entre cada medição.

iv) Periodicidade dos relatórios de monitorização

Os relatórios de monitorização, os quais devem obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril, devem ser enviados para a autoridade de AIA semestralmente.

Fontes frias: FF9

i) Poluentes a considerar

COT, partículas e HCl

ii) Locais de amostragem

FF9

iii) Frequência de amostragem

Duas vezes por ano, com um intervalo mínimo de dois meses entre cada medição.

iv) Periodicidade dos relatórios de monitorização

Os relatórios de monitorização, os quais devem obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril, devem ser enviados para a autoridade de AIA semestralmente.

Incinerador

O Decreto-Lei n.º 85/2005 de 28 de Abril estabelece o regime a que fica sujeito a incineração e co-incineração de resíduos com objectivo de prevenir ou, tanto quanto possível, reduzir ao mínimo os seus efeitos negativos no ambiente.

i) Poluentes a considerar

NO<sub>x</sub>, CO, COT, SO<sub>2</sub>, partículas, HCl, dioxinas e furanos e metais

ii) Locais de amostragem

Incinerador.

iii) Frequência de amostragem

Duas vezes por ano, com um intervalo mínimo de dois meses entre cada medição.

iv) Periodicidade dos relatórios de monitorização

Os relatórios de monitorização, os quais devem obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril, devem ser enviados para a autoridade de AIA semestralmente.

## AMBIENTE SONORO

*5. O descritor ambiente sonoro deverá ser reformulado, por forma a enquadrar a sua análise no novo Regulamento Geral sobre o Ruído, nomeadamente o Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro.”*

### Situação de Referência

O ruído constitui uma causa de incómodo, um obstáculo às comunicações verbais e sonoras, podendo provocar fadiga geral e, em casos extremos, trauma auditivo e alterações fisiológicas extra-auditivas.

Do ponto de vista físico pode definir-se o ruído como toda a vibração mecânica estatisticamente aleatória de um meio elástico. Do ponto de vista fisiológico será todo o fenómeno acústico que produz uma sensação auditiva desagradável ou incomodativa.

A transposição da directiva nº 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, tornou premente proceder a ajustamentos ao regime legal sobre poluição sonora de modo a compatibilizá-lo com as normas aprovadas, em especial a adopção de indicadores de ruído ambiente harmonizados. Assim, em Janeiro de 2007 foi publicado o novo Regulamento Geral do Ruído através do Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro revogando o Decreto - Lei nº 292/2000 de 14 de Novembro.

A prevenção do ruído e o controlo da poluição sonora visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações é agora assegurada pelo Decreto - Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro.

### Legislação Aplicável

O Regulamento Geral do ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro) aplica-se às actividades ruidosas permanentes e temporárias e a outras fontes de ruído susceptíveis de causar incomodidade.

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 dos valores limite fixados no artigo 11º (**valores limite de exposição**) e ao cumprimento do **critério de incomodidade** fixado no artigo 13º do DL 9/2007

de 17 de Janeiro.

O intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de acordo com este Decreto é, delimitado nos seguintes termos: período diurno, das 7 às 20 horas; período do entardecer, das 20 às 23 horas e período nocturno, das 23 às 7 horas.

No âmbito deste decreto são referidos novos indicadores de ruído para além do nível do sonoro contínuo equivalente,  $L_{Aeq}$ , já utilizado.

Assim, apresenta-se de seguida algumas definições, dos novos indicadores de ruído, de forma a melhor compreender a aplicação da nova lei:

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

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

- Indicador de ruído diurno  $L_d$  ou  $L_{day}$ : o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;
- Indicador de ruído do entardecer  $L_e$  ou  $L_{evening}$ : o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;
- Indicador de ruído nocturno  $L_n$  ou  $L_{night}$ : o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano;
- Nível sonoro médio de longa duração  $L_{Aeq,LT}$ : o nível sonoro médio de longa duração, para um dado intervalo de tempo de referência é dado por:

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

Onde  $n$  é o número de amostras do intervalo de tempo de referência.

#### Valores limite de exposição

A definição de limites de ruído depende do tipo de zonas, mista ou sensível, onde as actividades estão inseridas. De acordo com o artigo 6º - Planeamento municipal do Capítulo II do DL 9/2007 de 17 de Janeiro, a classificação das zonas sensíveis e mistas é da competência dos municípios, que deverão estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas. A classificação de zonas sensíveis e de zonas mistas é realizada na elaboração de novos planos e implica a revisão ou alteração dos planos municipais de ordenamento do território em vigor.

No Decreto-Lei n.º 9/2007, artigo 11º, define-se os valores limite de exposição ao ruído para zonas sensíveis e zonas mistas, sendo que os indicadores de ruído a avaliar são o  $L_{den}$  e  $L_n$  (Quadro 10).

**Quadro 10** - Valores limite de exposição ao ruído para zonas sensíveis e zonas mistas segundo o Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro.

Zona	Lden	Ln
Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Mista	65 dB(A)	55 dB(A)

Segundo o Artigo 11º do Regulamento Geral do ruído, em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os valores limite de exposição constantes no Quadro anterior, tendo em atenção as excepções referidas nas alíneas c), d) e e) do artigo referido.

Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no referido artigo, a avaliação deve ser efectuada junto ou no receptor sensível, através de medições acústicas e/ou através da consulta dos mapas de ruído.

#### Critério de incomodidade

De acordo com o Artigo 13º - Actividades Ruidosas Permanentes do Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro, a diferença entre o valor do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A,  $L_{Aeq}$ , do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A,  $L_{Aeq}$ , do ruído ambiente a que se exclui aquele ruído ou ruídos particulares, designado por ruído residual, não poderá exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno, consideradas as respectivas correcções.

O critério de incomodidade não se aplica nos casos em que, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 dB.

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  $L_{Ar}$ .

Tendo em vista a determinação do nível de avaliação,  $L_{Ar}$ , devem ser efectuadas correcções aos valores de  $L_{Aeq}$ , do ruído ambiente, de acordo com a seguinte fórmula:

$$L_{Ar} = L_{Aeq} + K_1 + K_2$$

Onde  $K_1$  é a correcção tonal e  $K_2$  a correcção impulsiva. Estes valores serão de  $K_1= 3$  dB(A) ou  $K_2=3$  dB(A) se for detectado que as componentes tonais ou impulsivas, respectivamente, são características específicas do ruído particular, ou são  $K_1=0$  dB(A) ou  $K_2=0$  dB(A) se estas componentes não forem identificadas. O método para detectar as características tonais do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em verificar, no espectro 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.

A medição deve ser efectuada na gama de frequências entre 50 Hz e 8 kHz por bandas de

frequências de 1/3 de oitava. A análise por bandas de frequências deverá ser efectuada utilizando a malha de ponderação A.

O método para detectar as características 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 característica impulsiva e *fast*. Se esta diferença for superior a 6 dB, o ruído deve ser considerado impulsivo. A determinação desta diferença exige que o equipamento de medição possibilite a determinação simultânea destes valores ou, em alternativa, requer o funcionamento simultâneo de dois equipamentos. Para aplicação deste método deve ser considerado um intervalo de tempo de medição de 5 minutos, abrangendo a ocorrência dos impulsos de ruído a caracterizar.

Dever-se-á também ter em conta que, aos valores limite da diferença entre o  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente ( $L_{Ar}$ ) e o  $L_{Aeq}$  do ruído residual, estabelecidos na alínea b) do n.º 1 do artigo 13º, deverá ser adicionado um valor D.

Este valor é determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência (Quadro 11).

**Quadro 11-** Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.

Valor da relação percentual (q)	D em dB(A)
$q \leq 12,5 \%$	4
$12,5 < q \leq 25 \%$	3
$25 < q \leq 50 \%$	2
$25 < q \leq 75 \%$	1
$q > 75 \%$	0

No que diz respeito aos indicadores de ruído salienta-se a inclusão, no Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro, da representatividade das medições efectuadas.

Para a aplicação do critério de incomodidade o Regulamento Geral do ruído passa a referir, no ponto 4 do Anexo I, que 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.

A partir de directrizes elaboradas pelo Instituto do Ambiente e pelo Instituto Português de Acreditação é definido que a representatividade de um mês poderá ser satisfeita, mediante adopção de determinados procedimentos.

Por exemplo, os ensaios deverão basear-se-á na recolha de pelo menos duas amostras de ruído ambiente e de ruído residual, em dias distintos, em cada um dos períodos de referência que estejam em causa. Se a diferença entre os níveis  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente, obtidos nas amostras, for superior a 5 dB(A), realizar-se-ão uma ou mais amostras adicionais, devendo a totalidade das amostras ser representativa do período de um mês.

Também para a aplicação dos valores limite de exposição se refere que os indicadores de ruído

devem ser representativos de um ano.

Esta representatividade de um ano poderá ser satisfeita, mediante adopção dos procedimentos anteriormente referidos salvaguardando também a possível sazonalidade (por exemplo, entre um dia útil e um dia de fim-de-semana, ou entre um mês de Verão e um mês de Inverno). Neste caso deverá também ser tida em consideração a variação meteorológica do local.

#### Caracterização acústica do local de implantação da DOW

A DOW Portugal está localizada num espaço industrial, sendo rodeada a Norte pela ArLíquido e a Este pela CUF-QI. Em frente à fábrica existe uma via rodoviária com algum tráfego, sendo no entanto, pouco significativa a influência do ruído proveniente desta via.

Tendo em conta que na envolvente da DOW Portugal não existem zonas sensíveis (habitações, escolas, hospitais, etc.) ao ruído (pelo menos num raio de 1000 m), não foram efectuadas medições de ruído para a caracterização acústica do local.

A avaliação do ambiente acústico foi efectuada tendo como base o Mapa de Ruído da Câmara Municipal de Estarreja (Figuras 14 e 15), o qual já contempla os novos indicadores de ruído referidos no Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro.

É de salientar que nos mapas de ruído referidos o limite da área industrial não é coincidente com o limite do perímetro industrial da DOW, sendo que no presente EIA se considerará como correcto o limite do perímetro industrial da DOW.

O aumento do nível sonoro na envolvente, devido ao funcionamento da DOW ocorre na proximidade imediata da unidade, ou seja dentro do perímetro da Área Industrial.

Tal como se referiu anteriormente, a DOW Portugal não tem qualquer zona sensível nas proximidades (pelo menos, num raio de 1000 m), salientando-se que na área em estudo existem mais duas unidades industriais e tráfego ferroviário.

A zona mais próxima da DOW, fora do perímetro industrial, com valores de  $L_{den}$  e  $L_n$  representados no Mapa de ruído, situa-se a Sul, não existindo contudo qualquer receptor sensível nas imediações.

Segundo o Mapa de ruído do concelho de Estarreja a zona envolvente à DOW, possui níveis de ruído de superiores a 65 dB(A) (período diurno-entardecer-nocturno) e 55 dB(A) (período nocturno), numa faixa relativamente pequena, e adjacente à unidade. A partir desta faixa, os níveis de ruído diminuem passando a ser coerentes com a classificação de zona mista.



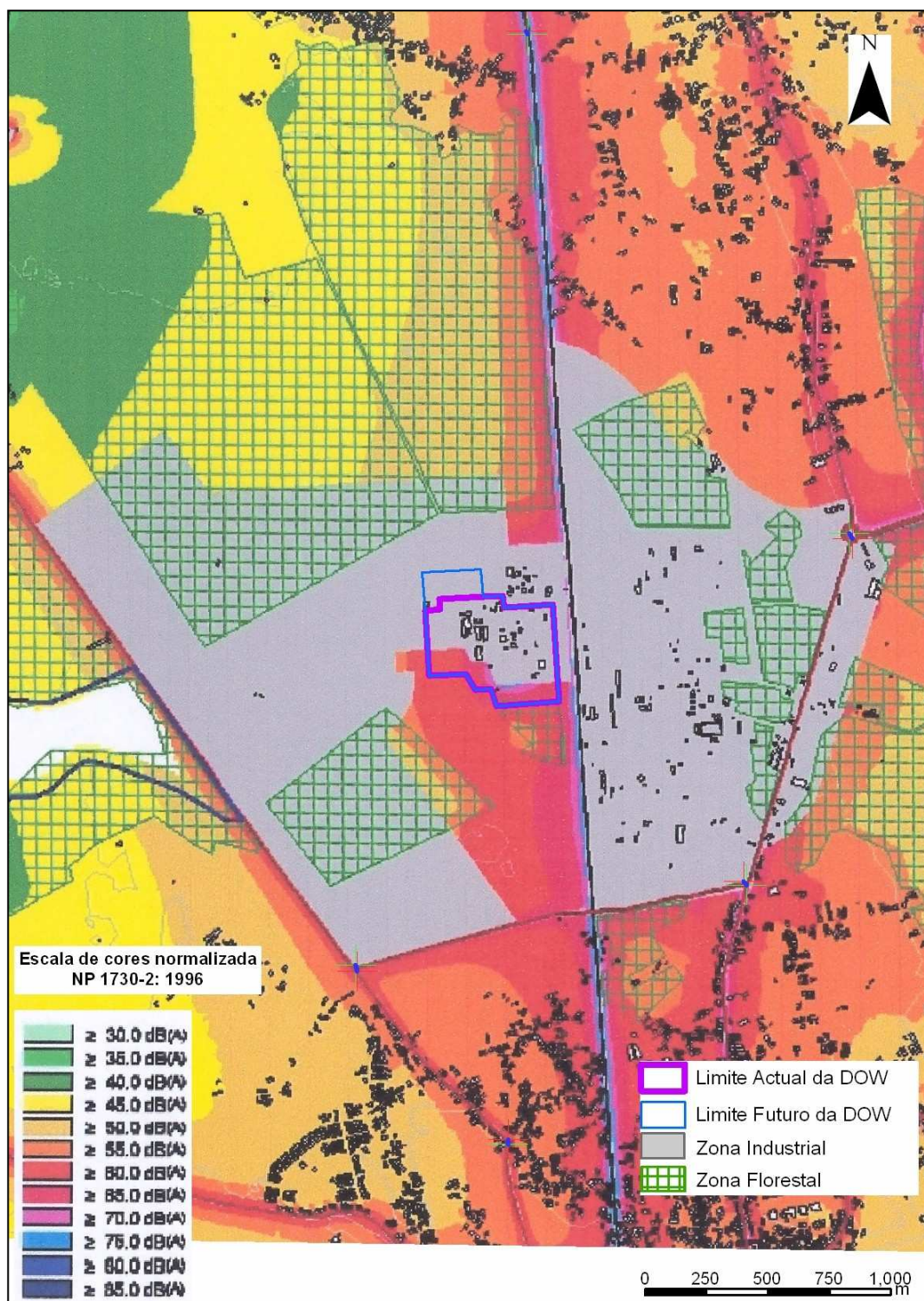


Figura 14 - Mapa de Ruído Diurno-Entardecer-Nocturno (Lden). Fonte: Câmara Municipal de Estarreja.



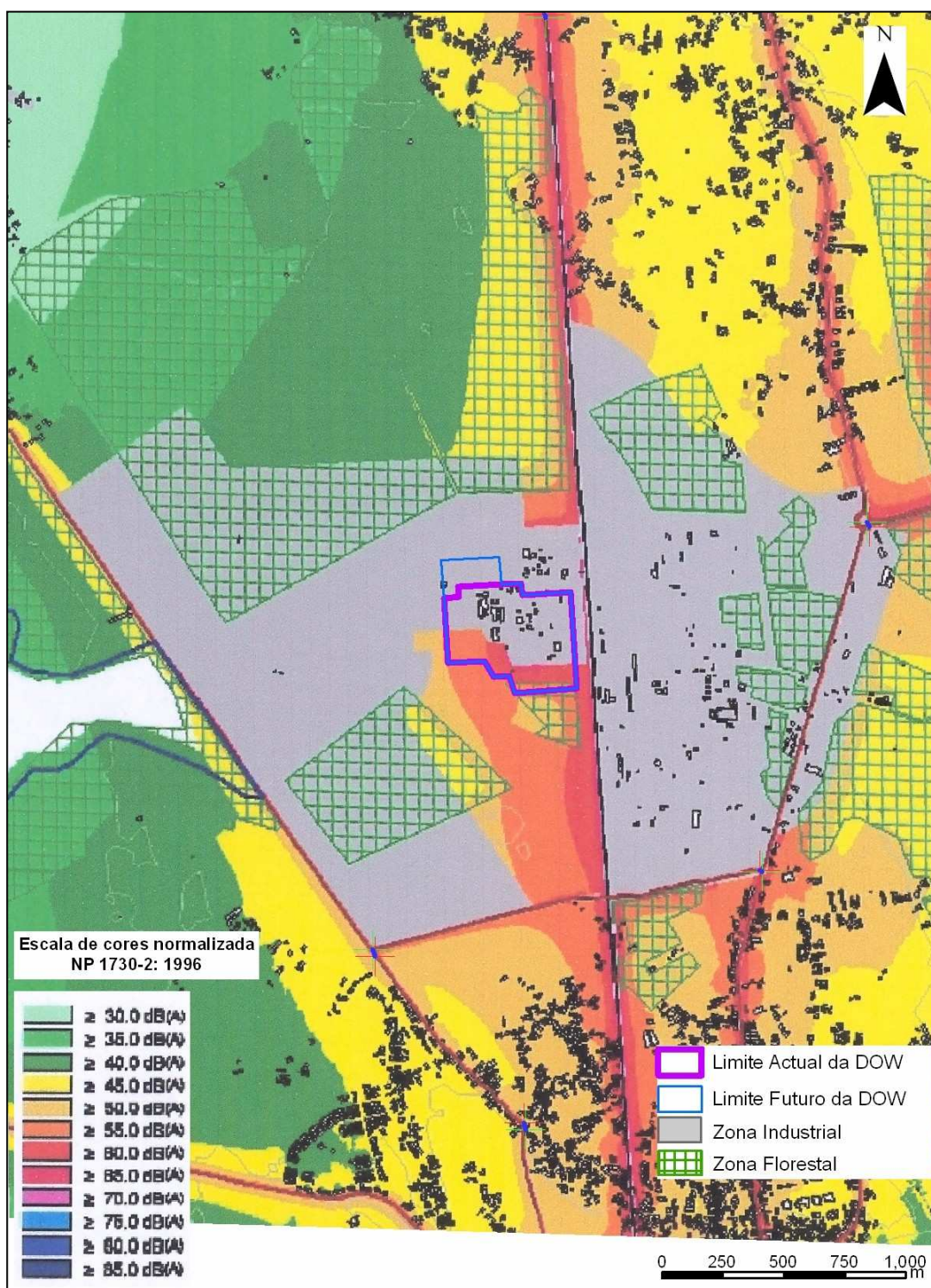


Figura 15 - Mapa de Ruído Nocturno (Ln). Fonte: Câmara Municipal de Estarreja.

### Impactes

Em termos da avaliação de impactes da componente ambiente sonoro, a análise terá em consideração o grau de significância do impacte tendo para o efeito em consideração a legislação.

O grau de significância de natureza negativa é atribuído da seguinte forma:

**Pouco significativo** – quando existe alteração dos níveis sonoros existentes na situação de referência mas, o nível sonoro contínuo equivalente não ultrapassa os níveis recomendados na legislação junto a receptores sensíveis;

**Significativo** – quando existe alteração dos níveis sonoros existentes na situação de referência e ultrapassagem do critério de incomodidade **ou** da exposição máxima **junto a receptores sensíveis**;

**Muito significativo** – quando existe alteração dos níveis sonoros existentes na situação de referência e ultrapassagem do critério de incomodidade **e** da exposição máxima **junto a receptores sensíveis**.

### Classificação de impactes

A fase de construção contemplará algumas actividades ruidosas nomeadamente a circulação de camiões e veículos associados à obra, alterações nas unidades e manuseamento de equipamentos. Contudo, estas actividades serão desenvolvidas essencialmente no perímetro industrial não induzindo a impactes negativos em receptores sensíveis.

Assim, tendo em conta a natureza das actividades desenvolvidas no projecto, prevê-se que os impactes associados à **fase de construção sejam negativos, temporários, mas pouco significativos e de abrangência local**.

As alterações a realizar ao nível de equipamentos e tubagens na fábrica de PMDI não induzem à alteração significativa dos níveis de ruído existentes. A instalação da contenção secundária nas unidades que manuseiam foscénio será efectuada dentro de equipamentos de contenção que trabalham sob um ligeiro vácuo, sendo melhorados e reestruturados alguns sistemas e equipamentos.

Na nova fábrica de Styrofoam, o aumento de capacidade da linha existente contempla a substituição de alguns equipamentos por outros de maior capacidade, inclusão de novas operações unitárias e a modificação de equipamentos existentes. Contudo não se prevê a alteração significativa dos níveis de ruído existentes.

No que diz respeito à instalação de uma segunda linha de produção, como a tecnologia de processo é semelhante à existente, e como a unidade será instalada dentro de um edifício, não são esperados impactos significativos ao nível do ruído ambiental.

Adicionalmente, as instalações referidas estão localizadas no espaço industrial (de acordo DR 8/2003, de 11 de Abril), sendo que a DOW Portugal não possui na sua envolvente receptores sensíveis.

Salientando-se que apesar de não existirem receptores sensíveis nas imediações da DOW Portugal, poderá existir uma alteração nos níveis de ruído sendo que os impactes da **fase de funcionamento deverão ser negativos, permanentes, pouco significativos e de abrangência local**.

Na fase de desactivação, tendo em atenção que as acções de desmantelamento serão idênticas

às da fase de construção, prevê-se um **impacte negativo, temporário, pouco significativo e de abrangência local.**

## TRÁFEGO E ACESSIBILIDADES

### 1. Na caracterização da situação de referência:

*Completar a Figura 5-52 e o Quadro 5-40 com a indicação do local onde foi obtido o quantitativo de Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) para o ano 2005, na via IC1/A29.*

No Quadro 5.40 do capítulo 5 do EIA apresentam-se os valores do tráfego médio diário anual entre 2001 e 2005. Os dados referentes à A1 e IC1/A29 são apresentados por troços da seguinte forma:

- A1, Posto N.º 1 - Albergaria / Estarreja;
- A1, Posto N.º 2 - Estarreja / Feira;
- A1, Posto N.º 3 - Feira / Nó Espinho (IC 24);
- A1, Posto N.º 4 - Nó Espinho (IC 24) / Porto;
- IC1/A29, Posto N.º 5 – Estarreja / Ovar.

Acresce ainda que, para o ano de 2003, os dados de tráfego da BRISA não se encontram desagregados por tipo de veículo (ligeiro ou pesado), sendo que para o ano de 2005 são apresentados os volumes de tráfego dos veículos pesados calculados através das percentagens assumidas pelo EP. Assim, para a análise evolutiva será somado o volume de ligeiros com o volume dos pesados do ano de 2005.

Quadro 5.40 – Tráfego médio diário anual.

Vias	Posto N.º	Ligeiros			Pesados	
		2001	2003*	2005	2001	2005
IP1/A1	1		45076	38571		8466
	2		41761	25078		3847
	3		49555	29764		4174
	4		52175	32776		4342
<b>Acesso ao IP1</b>	269 A	5088			1152	
<b>IC1/A29**</b>	5	**	**	16609	**	5073
IP5	274 A	17078		17882	4370	3130
	275 A	8937		13311	2549	2535
	18	23087		29240	1137	3651
	279	25229		31472	2012	1380
EN 109	263	14119		8704	3374	554
	272	10262		13120	1466	1159

Nota: \* Inclui veículos ligeiros e pesados; \*\* só entrou em funcionamento em 2005

Fonte: Estradas de Portugal, 2006.



Figura 5.22 - Rede de acessibilidades estruturantes e pontos de medição de tráfego.

## **2. Análise de Impactes:**

***Deverá ser apresentado o Quadro 6.20, relativo ao descritor Tráfego e Acessibilidades, assim como, no caso da sua existência, o Quadro 6.19.***

A indicação do Quadro 6.20 (página 199 do EIA) na análise de impactes do descritor Tráfego e Acessibilidades é um lapso no texto dado que esta numeração de quadro não existe na estrutura do relatório. Por isso onde se lê “...(quadro 6.20) ...” deve ler-se Quadro 5.41.

## **ANÁLISE DE RISCOS**

No período que decorreu entre o início do processo de AIA e o pedido de elementos adicionais a que o presente documento dá resposta, a DOW procedeu à entrega do relatório de segurança actualizado de acordo com os requisitos necessários para a alteração substancial da licença ambiental. Desta forma, a resposta a algumas das questões colocadas no pedido de elementos adicionais encontram-se formuladas nesse documento, conforme é conhecimento do IA.

### ***1. Apresentar os valores comparativos das capacidades instaladas e pós-alteração para as armazenagens intermédias;***

Apresentado na revisão do Relatório de Segurança submetido ao IA em 9 de Março, no ponto 3 “Descrição da Instalação”.

### ***2. Referir se estão previstas alterações nos pipelines e especificá-las;***

O pipeline de HCl gasoso entre a CUF e a Dow Portugal poderá ser reconstruído. Caso tal ocorra o pipeline a instalar será de 12”. Na revisão do Relatório de Segurança submetido ao IA em 9 de Março, no ponto 3.B.6 inclui-se a alteração porque será o pior cenário em termos de risco, logo deste ponto de vista a situação está “coberta” na actualização do referido relatório.

### ***3. Descrever as melhoria previstas para o sistema automático de combate a incêndio e de segurança processual da fábrica de PMDI, mencionadas no ponto 6.14.2.;***

Apresentado na revisão do Relatório de Segurança submetido ao IA em 9 de Março, no anexo 38.

### ***4. Apresentar uma análise histórica de acidentes ocorridos em instalações semelhantes às projectadas para o manuseamento do fosgénio, considerando o sistema de contenção previsto;***

Em resposta à Vossa solicitação para apresentar uma análise histórica de acidentes ocorridos em instalações semelhantes às projectadas para o manuseamento do fosgénio,



considerando o sistema de contenção previsto, a Dow Portugal efectuou uma pesquisa na base de dados da "The Dow Chemical Company" para instalações com sistemas de contenção secundária semelhantes ao projectado para a Dow Portugal. Actualmente apenas a instalação de TDI em Freeport no Texas nos EUA tem um sistema de contenção secundária de baixa pressão. Foi identificado apenas um evento relacionado com uma fuga de fosgénio numa válvula em 9 de Maio de 1999. Este evento confirma que a contenção secundária cumpriu com o seu propósito dado que o fosgénio foi detectado ainda na fase inicial da fuga, tendo sido contido e tratado no sistema de neutralização de gases ácidos, sem que tenha havido impacto no exterior da contenção secundária.

**5. *Apresentar, para a unidade de produção de Styrofoam, a identificação de perigos e a descrição dos sistemas de controlo processual associados;***

Apresentado na revisão do Relatório de Segurança submetido ao IA em 9 de Março, no ponto 4.2.C.

**6. *Considerar, para efeitos de identificação dos perigos da fábrica de PMDI (5.13.3.1) e no inventário de substâncias (5.13.4) as propriedades tóxicas das substâncias presentes na produção de PAPA (anilina, formaldeído e metanol); Descrever os sistemas de controlo processual relativos às fontes de perigo associadas a essas substâncias;***

Apresentado na revisão do Relatório de Segurança submetido ao IA em 9 de Março, nos pontos 3 e 4.

**7. *Especificar as referências presentes no inventário de substâncias (5.13.4):***

**a) *Esclarecer se “inventário total” se refere à quantidade total da substância na unidade, face à dupla referência ao MCB;***

Apresentado na revisão do Relatório de Segurança submetido ao IA em 9 de Março, no ponto 3.C

**b) *Esclarecer se o termo “inventário máximo num único equipamento” se refere à capacidade do equipamento ou a uma estimativa da quantidade presente; No caso de se tratar deste último, especificar a forma como é efectuado o controlo de stock.***

Refere-se à capacidade do equipamento em condições de operação. Um determinado equipamento tem parâmetros normais de operação definido no sistema de controlo do processo e controlado por instrumentação de nível, logo terá um inventário típico. Nos equipamentos de processo o inventário é bastante constante. Nos tanques de armazenagem, verifica-se uma variação e neste caso utiliza-se a capacidade máxima do equipamento.

**8. *Completar a análise de consequências, da situação de referência e pós-alteração, com cenários de acidente relevantes, que permitam comparar as consequências***

*de um eventual acidente face às ampliações previstas:*

a) *Na fábrica de PMDI, considerar cenários para outras substâncias perigosas para além do fosgénio, em equipamento crítico de processo onde estejam previstas alterações e armazenagem intermédia,*

b) *Na fábrica de Styrofoam considerar cenários em equipamento crítico de processo;*

Apresentado na revisão do Relatório de Segurança submetido ao IA em 9 de Março, no ponto 4.

**9. Incluir nos cenários apresentados os seguintes elementos:**

a) *Caracterização dos cenários, através da indicação do equipamento considerado, das condições específicas de ocorrência usadas para a simulação (caudal, pressão, temperatura, quantidade libertada, tempo associado devidamente justificado face ao tempo previsto para actuação dos diferentes sistemas, entre outros), e o desenvolvimento do cenário em termos de possíveis efeitos,*

b) *Estimativa dos alcances para efeitos físicos para os seguinte valores:*

- *sobrepessão: especificar as referências utilizadas e garantir que são considerados os valores de 0,3; 0,1 e 0,03 bar,*
- *concentração tóxica – ERPG 1, 2 e 3 (ou AEGL),*

c) *Outputs das simulações efectuadas,*

d) *Representação em carta apropriada das isolinhas de risco, de forma a permitir visualizar o equipamento e elementos sensíveis afectados, quando os efeitos ultrapassarem o limite do estabelecimento;*

Apresentado na revisão do Relatório de Segurança submetido ao IA em 9 de Março, no ponto 4.

**10. Comparar o nível de risco da situação pós-alteração com a situação de referência, para as diferentes unidades onde estão previstas alterações, recorrendo não só à análise de consequências de possíveis acidentes, mas avaliando também a variação da probabilidade de ocorrência dos mesmos;**

Apresentado na revisão do Relatório de Segurança submetido ao IA em 9 de Março, no ponto 4, suportado pela Árvore de Falhas apresentado no anexo 33. Esta questão só tem pertinência para as alterações à fábrica de PMDI. Uma vez que não se altera o processo de fabrico em si nem os princípios de concepção e operação sobre o qual se concebeu e opera a fábrica actual, a probabilidade de falha dos equipamentos de contenção primária matem-se no geral embora haja caso pontuais onde se acrescentaram níveis adicionais de defesa por acréscimo de “loops” de instrumentação ligados ao sistema de controlo de processo. A alteração advém da colocação duma barreira física adicional que reduz as consequências dum hipotético acidente por falha da contenção primária porque existe uma linha adicional de defesa que evita que uma fuga chegue à atmosfera. Esta barreira adicional corresponde a

um crédito de 3 níveis de defesa ao nível do LOPA. Duma perspectiva de exposição da população, pode-se dizer que a instalação da contenção secundária reduz a probabilidade de serem expostos em 103.

***11. Considerar, na avaliação dos impactes cumulativos, o risco de acidente e a possibilidade de efeito dominó entre os estabelecimentos.***

Dado o afastamento entre as unidades, a única unidade onde o efeito dominó tem relevância será a Ar Líquido conforme apresentado na revisão do Relatório de Segurança submetido ao IA em 9 de Março, no 2.A.3. “Confrontações”.