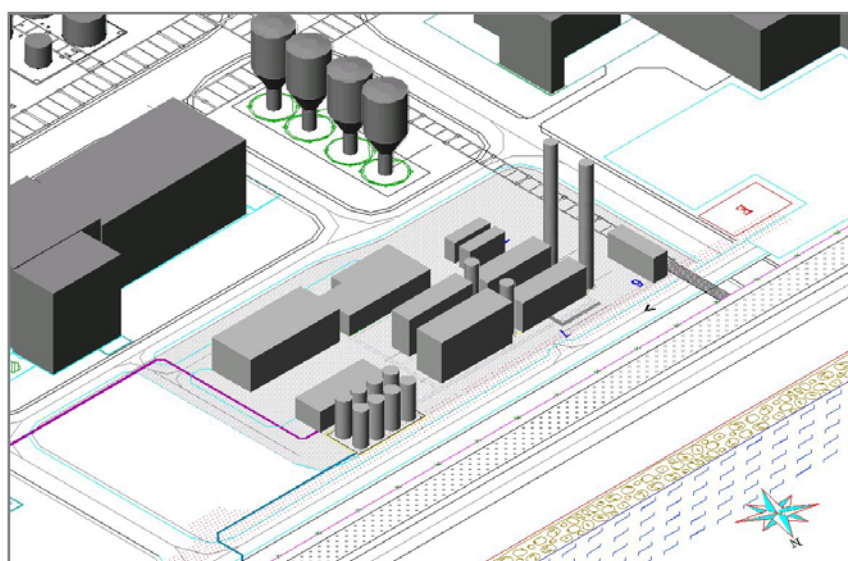




**Gestão da Produção de Energia, SA**

## **CENTRAL DE COGERAÇÃO DO BARREIRO (CCB)**



### Estudo de Impacte Ambiental

## **RELATÓRIO**

Relatório preparado por



TECNINVEST 2 – Estudos de Desenvolvimento, Tecnologia e Inovação, Lda.

Abril de 2008

T 070403 – Estudo Nº 2636 – Exemplar Nº x

**T 070403**  
**EDP – Gestão da Produção de Energia, SA**  
**CENTRAL DE COGERAÇÃO DO BARREIRO (CCB)**  
Estudo de Impacte Ambiental

**Relatório**

Estudo Nº 2636

Exemplar Nº x

**T 070403**

**EDP – Gestão da Produção de Energia, SA**  
**Central de Cogeração do Barreiro (CCB - EDP)**

*Estudo de Impacte Ambiental*

**ÍNDICE GERAL**

**. RESUMO NÃO TÉCNICO**

**. RELATÓRIO**

- . Capítulo I – Introdução
- . Capítulo II – Objectivos e Justificação do Projecto
- . Capítulo III – Descrição do Projecto e das Alternativas Consideradas
- . Capítulo IV – Situação de Referência
- . Capítulo V – Impactes Ambientais e Medidas de Minimização
- . Capítulo VI – Monitorização e Gestão Ambientais
- . Capítulo VII – Lacunas Técnicas e de Conhecimento
- . Capítulo VIII – Conclusões

**. ANEXOS**

Lisboa, ..... de Abril de 2008

VISTOS:

Eng. Martins Reis

T 070403

**EDP – Gestão da Produção de Energia, SA**  
**Central de Cogeração do Barreiro (CCB)**

*Estudo de Impacte Ambiental*

ÍNDICE DE PORMENOR

Pág.

***Capítulo I – Introdução***

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO, DA FASE EM QUE SE ENCONTRA E DO PROPONENTE .....</b> | <b>I-1</b> |
| 1.1 Introdução .....                                                                  | I-1        |
| 1.2 Identificação do Projecto .....                                                   | I-1        |
| 1.3 Fase em que se Encontra o Projecto .....                                          | I-2        |
| 1.4 Identificação do Proponente .....                                                 | I-2        |
| <b>2. ENTIDADE LICENCIADORA OU COMPETENTE PARA A AUTORIZAÇÃO .....</b>                | <b>I-2</b> |
| <b>3. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO EIA E PERÍODO DA SUA ELABORAÇÃO .....</b>       | <b>I-2</b> |
| <b>4. ANTECEDENTES DO EIA.....</b>                                                    | <b>I-2</b> |
| <b>5. METODOLOGIA E ESTRUTURA GERAL DO EIA .....</b>                                  | <b>I-3</b> |

***Capítulo II – Objectivos e Justificação do Projecto***

|                                                                                                       |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1. ANTECEDENTES DO PROJECTO E SUA CONFORMIDADE COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL .....</b> | <b>II-4</b> |
| 1.1 Antecedentes do Projecto.....                                                                     | II-4        |
| 1.2 Conformidade do Projecto com os Instrumentos de Gestão Territorial .....                          | II-5        |
| <b>2. DESCRIÇÃO DOS OBJECTIVOS E NECESSIDADES DO PROJECTO.....</b>                                    | <b>II-5</b> |

***Capítulo III – Descrição do Projecto e das Alternativas Consideradas***

|                                          |              |
|------------------------------------------|--------------|
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>                | <b>III-7</b> |
| <b>2. ALTERNATIVAS AO PROJECTO .....</b> | <b>III-9</b> |
| <b>3. PROJECTOS COMPLEMENTARES .....</b> | <b>III-9</b> |
| 3.1 Acessos Viários.....                 | III-9        |
| 3.2 Linhas de Energia .....              | III-9        |
| 3.3 Rede de Gás Natural .....            | III-10       |
| 3.4 Conduitas de Água .....              | III-10       |
| 3.5 Colectores de Águas Residuais .....  | III-10       |

|           |                                                                                         |               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>4.</b> | <b>PROGRAMAÇÃO DAS FASES DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E DESACTIVAÇÃO.....</b>              | <b>III-10</b> |
| 4.1       | Fase de Construção .....                                                                | III-10        |
| 4.2       | Fase de Exploração .....                                                                | III-11        |
| 4.3       | Fase de Desactivação .....                                                              | III-11        |
| <b>5.</b> | <b>LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO.....</b>                                                     | <b>III-11</b> |
| 5.1       | Localização Administrativa .....                                                        | III-11        |
| 5.2       | Áreas Sensíveis .....                                                                   | III-11        |
| 5.3       | Planos de Ordenamento, Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública..... | III-14        |
| 5.4       | Equipamentos e Infra-estruturas Relevantes Potencialmente Afectados pelo Projecto ..... | III-15        |
| <b>6.</b> | <b>DESCRIÇÃO DO PROJECTO.....</b>                                                       | <b>III-15</b> |
| 6.1       | Enquadramento .....                                                                     | III-15        |
| 6.2       | Descrição da Central Termoeléctrica do Barreiro (existente, a desactivar).....          | III-15        |
| 6.3       | Descrição do projecto da Central de Cogeração do Barreiro (projecto em estudo).....     | III-18        |

#### ***Capítulo IV – Situação de Referência***

|           |                                                                  |              |
|-----------|------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>1.</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                           | <b>IV-62</b> |
| <b>2.</b> | <b>ÂMBITO DO ESTUDO .....</b>                                    | <b>IV-62</b> |
| <b>3.</b> | <b>CLIMA E MICROCLIMA .....</b>                                  | <b>IV-63</b> |
| 3.1       | Caracterização Regional .....                                    | IV-63        |
| 3.2       | Caracterização Local.....                                        | IV-64        |
| 3.3       | Evolução da Situação de Referência sem Projecto .....            | IV-67        |
| 3.4       | Síntese.....                                                     | IV-68        |
| <b>4.</b> | <b>GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA .....</b>                            | <b>IV-68</b> |
| 4.1       | Introdução .....                                                 | IV-68        |
| 4.2       | Geomorfologia .....                                              | IV-68        |
| 4.3       | Litoestratigrafia.....                                           | IV-70        |
| 4.4       | Recursos Minerais.....                                           | IV-71        |
| 4.5       | Área de Intervenção .....                                        | IV-71        |
| 4.6       | Evolução da Situação de Referência na Ausência de Projecto ..... | IV-71        |
| 4.7       | Síntese.....                                                     | IV-71        |
| <b>5.</b> | <b>SISMICIDADE E TECTÓNICA.....</b>                              | <b>IV-72</b> |
| 5.1       | Sismicidade .....                                                | IV-72        |
| 5.2       | Tectónica.....                                                   | IV-73        |
| 5.3       | Síntese.....                                                     | IV-74        |

|            |                                                       |               |
|------------|-------------------------------------------------------|---------------|
| <b>6.</b>  | <b>SOLOS .....</b>                                    | <b>IV-74</b>  |
| 6.1        | Caracterização Regional .....                         | IV-74         |
| 6.2        | Caracterização Local.....                             | IV-74         |
| 6.3        | Evolução da Situação de Referência sem Projecto ..... | IV-78         |
| 6.4        | Síntese.....                                          | IV-78         |
| <b>7.</b>  | <b>RECURSOS HÍDRICOS.....</b>                         | <b>IV-78</b>  |
| 7.1        | Recursos Hídricos Superficiais .....                  | IV-78         |
| 7.2        | Recursos Hídricos Subterrâneos .....                  | IV-82         |
| 7.3        | Evolução da Situação de Referência sem Projecto ..... | IV-85         |
| 7.4        | Síntese .....                                         | IV-85         |
| <b>8.</b>  | <b>FACTORES DE QUALIDADE DO AMBIENTE .....</b>        | <b>IV-86</b>  |
| 8.1        | Qualidade da Água.....                                | IV-86         |
| 8.2        | Qualidade do Ar .....                                 | IV-99         |
| 8.3        | Ambiente Sonoro .....                                 | IV-131        |
| <b>9.</b>  | <b>ECOLOGIA.....</b>                                  | <b>IV-143</b> |
| 9.1        | Introdução .....                                      | IV-143        |
| 9.2        | Enquadramento .....                                   | IV-143        |
| 9.3        | Comunidades Presentes .....                           | IV-145        |
| 9.4        | Estuário do Tejo .....                                | IV-149        |
| 9.5        | Síntese .....                                         | IV-150        |
| <b>10.</b> | <b>PAISAGEM.....</b>                                  | <b>IV-151</b> |
| 10.1       | Âmbito .....                                          | IV-151        |
| 10.2       | Metodologia .....                                     | IV-151        |
| 10.3       | Enquadramento da Área de Estudo.....                  | IV-152        |
| 10.4       | Área do Projecto .....                                | IV-155        |
| 10.5       | Relatório Fotográfico .....                           | IV-157        |
| 10.6       | Análise Visual da Paisagem.....                       | IV-160        |
| 10.7       | Avaliação da Paisagem .....                           | IV-163        |
| 10.8       | Síntese .....                                         | IV-166        |
| <b>11.</b> | <b>PATRIMÓNIO.....</b>                                | <b>IV-166</b> |
| 11.1       | Metodologia .....                                     | IV-166        |
| 11.2       | Pesquisa Documental .....                             | IV-167        |
| 11.3       | Resultados do Trabalho de Campo .....                 | IV-169        |
| 11.4       | Síntese .....                                         | IV-171        |
| <b>12.</b> | <b>SÓCIO-ECONOMIA .....</b>                           | <b>IV-172</b> |
| 12.1       | Introdução .....                                      | IV-172        |
| 12.2       | Enquadramento .....                                   | IV-172        |
| 12.3       | Dinâmica Demográfica .....                            | IV-172        |
| 12.4       | Estrutura Sócio-Económica .....                       | IV-177        |
| 12.5       | Povoamento e Distribuição Espacial da População ..... | IV-181        |

|           |                                                       |               |
|-----------|-------------------------------------------------------|---------------|
| 12.6      | Equipamentos Colectivos.....                          | IV-182        |
| 12.7      | Infra-estruturas .....                                | IV-182        |
| 12.8      | Acessibilidade e Tráfego.....                         | IV-184        |
| 12.9      | Evolução da Situação de Referência sem Projecto ..... | IV-189        |
| 12.10     | Síntese.....                                          | IV-190        |
| <b>13</b> | <b>ORDENAMENTO TERRITORIAL.....</b>                   | <b>IV-191</b> |
| 13.1      | Introdução .....                                      | IV-191        |
| 13.2      | Ordenamento do Território .....                       | IV-191        |
| 13.4      | Síntese.....                                          | IV-201        |

## ***Capítulo V – Impactes Ambientais e Medidas de Minimização***

|           |                                                                      |              |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>1.</b> | <b>IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES – ANÁLISE TEMÁTICA.....</b> | <b>V-203</b> |
| 1.1       | Introdução .....                                                     | V-203        |
| 1.2       | Clima e Microclima .....                                             | V-205        |
| 1.3       | Geologia e Geomorfologia.....                                        | V-206        |
| 1.4       | Tectónica e Sismicidade .....                                        | V-207        |
| 1.5       | Solos.....                                                           | V-207        |
| 1.6       | Recursos Hídricos .....                                              | V-208        |
| 1.7       | Qualidade da Água.....                                               | V-211        |
| 1.8       | Qualidade do Ar.....                                                 | V-214        |
| 1.9       | Ambiente Sonoro .....                                                | V-225        |
| 1.10      | Ecologia .....                                                       | V-236        |
| 1.11      | Paisagem .....                                                       | V-238        |
| 1.12      | Património.....                                                      | V-246        |
| 1.13      | Sócio-economia.....                                                  | V-247        |
| 1.14      | Ordenamento Territorial .....                                        | V-250        |
| <b>2.</b> | <b>ANÁLISE DE RISCO.....</b>                                         | <b>V-251</b> |
| 2.1       | Introdução .....                                                     | V-251        |
| 2.2       | Enquadramento .....                                                  | V-251        |
| 2.3       | Riscos Internos e Cenários de Acidentes.....                         | V-252        |
| 2.4       | Meios de Prevenção e Protecção.....                                  | V-257        |
| 2.5       | Riscos Externos.....                                                 | V-261        |
| 2.6       | Gestão de Risco Ambiental.....                                       | V-262        |
| <b>3.</b> | <b>AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES.....</b>                             | <b>V-262</b> |
| 3.1       | Introdução Metodológica .....                                        | V-262        |
| 3.2       | Avaliação Global .....                                               | V-263        |
| <b>4.</b> | <b>MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO.....</b>                                   | <b>V-266</b> |
| 4.1       | Introdução .....                                                     | V-266        |
| 4.2       | Clima e Microclima .....                                             | V-266        |
| 4.3       | Geologia e Geomorfologia.....                                        | V-266        |

|      |                               |       |
|------|-------------------------------|-------|
| 4.4  | Sismicidade e Tectónica ..... | V-266 |
| 4.5  | Solos.....                    | V-266 |
| 4.6  | Recursos Hídricos .....       | V-267 |
| 4.7  | Qualidade da Água.....        | V-268 |
| 4.8  | Qualidade do Ar .....         | V-269 |
| 4.9  | Ambiente Sonoro .....         | V-270 |
| 4.10 | Ecologia .....                | V-272 |
| 4.11 | Paisagem .....                | V-272 |
| 4.12 | Património.....               | V-272 |
| 4.13 | Sócio-Economia.....           | V-273 |
| 4.14 | Ordenamento Territorial ..... | V-273 |

## ***Capítulo VI – Monitorização e Gestão Ambiental***

|           |                                               |               |
|-----------|-----------------------------------------------|---------------|
| <b>1.</b> | <b>OBJECTIVOS.....</b>                        | <b>VI-274</b> |
| <b>2.</b> | <b>PLANO DE MONITORIZAÇÃO .....</b>           | <b>VI-275</b> |
| 2.1       | Águas Superficiais .....                      | VI-275        |
| 2.2       | Qualidade do Ar .....                         | VI-276        |
| 2.3       | Ambiente Sonoro .....                         | VI-276        |
| <b>3.</b> | <b>MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL.....</b>       | <b>VI-278</b> |
| 3.1       | Gestão da Água .....                          | VI-278        |
| 3.2       | Controlo da Descarga das Águas Residuais..... | VI-278        |
| 3.3       | Controlo das Emissões Gasosas.....            | VI-279        |
| 3.4       | Controlo dos Resíduos Produzidos .....        | VI-280        |
| 3.5       | Controlo do Ruído.....                        | VI-280        |

**T 070403**

**EDP – Gestão da Produção de Energia, SA**

**Central de Cogeração do Barreiro (CCB)**

*Estudo de Impacte Ambiental*

**ÍNDICE DE QUADROS**

|                                                                                                                                                                                             | Pág.   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Quadro III.1 – Composição química (Gás Natural e Gás Natural Liquefeito) .....                                                                                                              | III-25 |
| Quadro III.2 – Características térmicas (Gás Natural e Gás Natural Liquefeito) .....                                                                                                        | III-25 |
| Quadro III.3 – Pontos de amostragem e análise em contínuo do circuito água-vapor .....                                                                                                      | III-31 |
| Quadro III.4 – Sistema de pós-combustão das caldeiras (com ar fresco) – Emissões gasosas (mg/Nm <sup>3</sup> gases secos a 3% O <sub>2</sub> ) .....                                        | III-33 |
| Quadro III.5 – Características físico-químicas da água desmineralizada .....                                                                                                                | III-36 |
| Quadro III.6 – Consumo de Água .....                                                                                                                                                        | III-45 |
| Quadro III.7 – Caudais de Águas Residuais .....                                                                                                                                             | III-46 |
| Quadro III.8 – Cargas de poluentes descarregadas ou a descarregar no estuário do Tejo .....                                                                                                 | III-46 |
| Quadro III.9 – Tipos de efluente e valores limite de emissão .....                                                                                                                          | III-48 |
| Quadro III.10 – Turbina a gás e caldeira recuperativa – Emissões Gasosas (mg/Nm <sup>3</sup> – gases secos a 15% O <sub>2</sub> ) .....                                                     | III-48 |
| Quadro III.11 – Caudais Mássicos de Poluentes (t/ano) .....                                                                                                                                 | III-49 |
| Quadro III.12 – Resíduos da Central de Cogeração .....                                                                                                                                      | III-50 |
| Quadro III.13 – Nova Central de Cogeração em relação às MTDS (Grandes Instalações de Combustão) .....                                                                                       | III-52 |
| Quadro III.14 – Nova Central de Cogeração em relação às MTDS (Sistemas de Arrefecimento) .....                                                                                              | III-53 |
| Quadro III.15 – Produção, classificação e destino dos resíduos na fase de construção .....                                                                                                  | III-59 |
| Quadro IV.1 – Número de dias com Meteoros Particulares, registados na estação do Lavradio no período de 1967/1990 .....                                                                     | IV-66  |
| Quadro IV.2 – Características físicas da bacia hidrográfica do Tejo .....                                                                                                                   | IV-80  |
| Quadro IV.3 – Características Gerais do Estuário do Tejo .....                                                                                                                              | IV-81  |
| Quadro IV.4 – Características de furos captando no aquífero Pliocénico e no aquífero Miocénico da Bacia do Tejo-Sado .....                                                                  | IV-85  |
| Quadro IV.5 – Estatísticas de Qualidade da Água do Estuário do rio Tejo, no período de 2002 a 2004 .....                                                                                    | IV-92  |
| Quadro IV.6 – Dados estatísticos da qualidade da água no sistema aquífero Margem Esquerda (T3) da Bacia do Tejo-Sado, no período 2000-2006 (furos 443/46, 443/263, 443/734 e 443/940) ..... | IV-97  |
| Quadro IV.7 – Vulnerabilidade do subsistema aquífero pliocénico (local) .....                                                                                                               | IV-98  |

|                                                                                                                                                               |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Quadro IV.8 – Valores limite de emissão de aplicação para fontes fixas (mg/Nm <sup>3</sup> ) .....                                                            | IV-101 |
| Quadro IV.9 – Valores limite e valores guia da qualidade do ar (µg/m <sup>3</sup> ), em vigor, conforme Portaria no 286/93 .....                              | IV-102 |
| Quadro IV.10 – Valores limite e valores guia da qualidade do ar (mg/m <sup>3</sup> ), conforme Decreto-Lei nº 111/2002 .....                                  | IV-102 |
| Quadro IV.11 – Valor alvo, limiar de informação e limiar de alerta para o Ozono, conforme Decreto-Lei nº 320/2003 .....                                       | IV-103 |
| Quadro IV.12 – Monitorização de SO <sub>2</sub> (dados estatísticos) 2005 .....                                                                               | IV-104 |
| Quadro IV.13 – Monitorização de SO <sub>2</sub> (dados estatísticos) 2006 .....                                                                               | IV-104 |
| Quadro IV.14 – Monitorização de SO <sub>2</sub> (limiar de alerta e protecção da saúde humana) 2005 .....                                                     | IV-106 |
| Quadro IV.15 – Monitorização de SO <sub>2</sub> (limiar de alerta e protecção da saúde humana) 2006 .....                                                     | IV-106 |
| Quadro IV.16 – Monitorização de NO <sub>2</sub> (dados estatísticos) 2005 .....                                                                               | IV-106 |
| Quadro IV.17 – Monitorização de NO <sub>2</sub> (dados estatísticos) 2006 .....                                                                               | IV-107 |
| Quadro IV.18 – Monitorização de NO <sub>2</sub> (limiar de alerta e protecção da saúde humana) 2005 e 2006 .....                                              | IV-107 |
| Quadro IV.19 – Monitorização de NO <sub>2</sub> (protecção da saúde humana – base anual) 2005 .....                                                           | IV-107 |
| Quadro IV.20 – Monitorização de NO <sub>2</sub> (protecção da saúde humana – base anual) 2006 .....                                                           | IV-107 |
| Quadro IV.21 – Monitorização de Partículas PM <sub>10</sub> (dados estatísticos) 2005 .....                                                                   | IV-108 |
| Quadro IV.22 – Monitorização de Partículas PM <sub>10</sub> (dados estatísticos) 2006 .....                                                                   | IV-108 |
| Quadro IV.23 – Monitorização de Partículas PM <sub>10</sub> (protecção da saúde humana – base diária e base anual) .....                                      | IV-108 |
| Quadro IV.24 – Monitorização de SO <sub>2</sub> (estações da EDP) 2005 .....                                                                                  | IV-109 |
| Quadro IV.25 – Monitorização de SO <sub>2</sub> (estações da EDP) 2006 .....                                                                                  | IV-109 |
| Quadro IV.26 – Monitorização de Partículas (PM <sub>10</sub> ) (estações da EDP) 2005 .....                                                                   | IV-109 |
| Quadro IV.27 – Monitorização de Partículas (PM <sub>10</sub> ) (estações da EDP) 2006 .....                                                                   | IV-109 |
| Quadro IV.28 – Emissões das fontes pontuais consideradas na situação de referência (análise à escala local) .....                                             | IV-112 |
| Quadro IV.29 – Concentrações nos receptores (µg/m <sup>3</sup> ) .....                                                                                        | IV-115 |
| Quadro IV.30 – Concentrações máximas (µg/m <sup>3</sup> ) e pontos em que ocorrem .....                                                                       | IV-115 |
| Quadro IV.31 – Emissões de fontes pontuais consideradas no estudo à escala regional .....                                                                     | IV-122 |
| Quadro IV.32 – Monitorização de O <sub>3</sub> (dados estatísticos) 2005 .....                                                                                | IV-126 |
| Quadro IV.33 – Monitorização de O <sub>3</sub> (Protecção da saúde humana: limiar de alerta e de informação à população, valor alvo) .....                    | IV-126 |
| Quadro IV.34 – Concentrações de O <sub>3</sub> e NO <sub>2</sub> , no Barreiro-Lavradio, nos meses de Junho a Agosto de 2005 (simulação do modelo TAPM) ..... | IV-127 |

|                                                                                                                                                                |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Quadro IV.35 – Concentrações de O <sub>3</sub> e NO <sub>2</sub> verificadas nas estações do Lavradio e Escavadeira, nos meses de Junho a Agosto de 2005 ..... | IV-127 |
| Quadro IV.36 – Níveis sonoros medidos e avaliação de conformidade .....                                                                                        | IV-141 |
| Quadro IV.37 – Ficha de caracterização geral da UHP 1 – Área Industrial .....                                                                                  | IV-161 |
| Quadro IV.38 – Ficha de caracterização geral da UHP 2 – Estuário do Tejo.....                                                                                  | IV-162 |
| Quadro IV.39 – Ficha de caracterização geral da UHP 3 – Base Área do Montijo.....                                                                              | IV-162 |
| Quadro IV.40 – Ficha de caracterização geral da UHP 4 – Zonas Ribeirinhas .....                                                                                | IV-162 |
| Quadro IV.41 – Sensibilidade da paisagem .....                                                                                                                 | IV-165 |
| Quadro IV.42 – Elementos Patrimoniais identificados na área de estudo .....                                                                                    | IV-169 |
| Quadro IV.43 – Península de Setúbal – Evolução da população e densidade populacional.....                                                                      | IV-173 |
| Quadro IV.44 – Distribuição da população por grupos etários (%).....                                                                                           | IV-174 |
| Quadro IV.45 – Indicadores Demográficos em 2005 .....                                                                                                          | IV-175 |
| Quadro IV.46 – Nível de Ensino Atingido pela População em 2001 (%) .....                                                                                       | IV-175 |
| Quadro IV.47 – Evolução da População e Densidade Populacional por Freguesia, em 2001 .....                                                                     | IV-176 |
| Quadro IV.48 – Indicadores de Emprego .....                                                                                                                    | IV-177 |
| Quadro IV.49 – Estrutura da Actividade Económica (%).....                                                                                                      | IV-178 |
| Quadro IV.50 – Sociedades sedeadas no Concelho do Barreiro, segundo a CAE – Rev. 2, em 32/12/2005 .....                                                        | IV-179 |
| Quadro IV.51 – N.º de famílias clássicas e de alojamentos por freguesia, em 2001 .....                                                                         | IV-181 |
| Quadro IV.52 – Tráfego Médio Diário Anual (2005).....                                                                                                          | IV-187 |
| Quadro V.1 – Cargas máximas dos poluentes a descarregar no estuário do Tejo (t/ano) .....                                                                      | V-213  |
| Quadro V.2 – Características das fontes pontuais consideradas na simulação .....                                                                               | V-216  |
| Quadro V.3 – Concentrações nos receptores (µg/m <sub>3</sub> ).....                                                                                            | V-218  |
| Quadro V.4 – Concentrações máximas (µg/m <sub>3</sub> ) e pontos em que ocorrem.....                                                                           | V-218  |
| Quadro V.5 – Requisitos do RESEUE para a fase de construção .....                                                                                              | V-228  |
| Quadro V.6 – Níveis de Pressão Sonora das Fontes.....                                                                                                          | V-229  |
| Quadro V.7 – Simulações realizadas para os indicadores L <sub>den</sub> e L <sub>n</sub> , relativos à fonte sonora em análise .....                           | V-232  |
| Quadro V.8 – Níveis sonoros totais junto dos receptores, após a entrada em funcionamento da Central de Cogeração .....                                         | V-235  |
| Quadro V.9 – Riscos e consequências de acidentes .....                                                                                                         | V-253  |
| Quadro V.10 – Consequências da explosão da caldeira .....                                                                                                      | V-255  |
| Quadro V.11 – Matriz de Impactes.....                                                                                                                          | V-264  |

**T 070403**

**EDP – Gestão da Produção de Energia, SA**

**Central de Cogeração do Barreiro (CCB)**

*Estudo de Impacte Ambiental*

ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                       | Pág.   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Figura III.1 – Implantação da Central Termoelétrica do Barreiro e da nova Central de Cogeração.....                                                                                   | III-7  |
| Figura III.2 – Central de Cogeração do Barreiro (CCB) e perímetro industrial da FISIFE.....                                                                                           | III-8  |
| Figura III.3 – Localização.....                                                                                                                                                       | III-12 |
| Figura III.4 – Enquadramento regional.....                                                                                                                                            | III-13 |
| Figura III.5 – Esquema simplificado da Central.....                                                                                                                                   | III-23 |
| Figura III.6 – Diagrama geral da utilização de águas.....                                                                                                                             | III-44 |
| Figura III.7 – Esquema geral das redes de efluentes, meios de tratamento, encaminhamento, caudais e meios de controlo da qualidade dos efluentes descarregados.....                   | III-47 |
| Figura IV.1 – Valores da temperatura média mensal, temperatura média mensal máxima e temperatura média mensal mínima, registadas na estação do Lavradio, no período de 1967-1990..... | IV-64  |
| Figura IV.2 – Valores de precipitação média mensal e máxima diária registados na estação do Lavradio, no período de 1967-1990.....                                                    | IV-65  |
| Figura IV.3 – Número médio de dias com precipitações superiores a 10 mm, registado na Estação do Lavradio, no período de 1967/1990.....                                               | IV-66  |
| Figura IV.4 – Valores médios anuais da frequência (%) e velocidade (km/h) dos ventos por rumos, registados na estação do Lavradio, no período de 1967-1990.....                       | IV-67  |
| Figura IV.5 – Formações geológicas da área de análise.....                                                                                                                            | IV-69  |
| Figura IV.6 – Zonamento de intensidade sísmica.....                                                                                                                                   | IV-73  |
| Figura IV.7 – Carta neotectónica.....                                                                                                                                                 | IV-75  |
| Figura IV.8 – Carta de solos.....                                                                                                                                                     | IV-76  |
| Figura IV.9 – Enquadramento hidrográfico.....                                                                                                                                         | IV-79  |
| Figura IV.10 – Sistemas aquíferos da Bacia do Tejo- Sado.....                                                                                                                         | IV-84  |
| Figura IV.11 – Localização das estações de monitorização da qualidade da água.....                                                                                                    | IV-90  |
| Figura IV.12 – Localização das estações e postos de monitorização da qualidade do ar.....                                                                                             | IV-105 |
| Figura IV.13 – Domínio de simulação do estudo de dispersão atmosférica. Relevo.....                                                                                                   | IV-111 |
| Figura IV.14 – Rosa de ventos (2005).....                                                                                                                                             | IV-113 |
| Figura IV.15 – Simulação – Situação de referência – SO <sub>2</sub> – 1 h.....                                                                                                        | IV-116 |

|                                                                                                                                                                               |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Figura IV.16 – Simulação – Situação de referência – NO <sub>2</sub> – 1 h.....                                                                                                | IV-117 |
| Figura IV.17 – Simulação – Situação de referência – PM <sub>10</sub> – 24 h.....                                                                                              | IV-118 |
| Figura IV.18 – Onda de calor de 15 a 23 de Junho de 2005 .....                                                                                                                | IV-124 |
| Figura IV.19 – Número de dias com temperatura máxima do ar ≥30°C (a) e<br>≥35°C (b) - Junho 2005.....                                                                         | IV-125 |
| Figura IV.20 – Campos de concentração de O <sub>3</sub> .....                                                                                                                 | IV-129 |
| Figura IV.21 – Campos de concentração de NO <sub>2</sub> .....                                                                                                                | IV-130 |
| Figura IV.22 – Enquadramento da Central de Cogeração do Barreiro<br>(s/escala) .....                                                                                          | IV-136 |
| Figura IV.23 – Localização dos 15 pontos de medição (s/ escala) .....                                                                                                         | IV-138 |
| Figura IV.24 – Áreas Sensíveis.....                                                                                                                                           | IV-144 |
| Figura IV.25 – Área de enquadramento da zona de estudo.....                                                                                                                   | IV-154 |
| Figura IV.26 – Principais padrões de ocupação do solo na área de<br>enquadramento da zona de estudo .....                                                                     | IV-156 |
| Figura IV.27 – Carta de unidades homogêneas de paisagem.....                                                                                                                  | IV-163 |
| Figura IV.28 – Localização do Sítio Arqueológico Ponta da Passadeira.....                                                                                                     | IV-168 |
| Figura IV.29 – Área de implantação do projecto .....                                                                                                                          | IV-169 |
| Figura IV.30 – Sociedades da indústria transformadora no concelho do<br>Barreiro, segundo a CAE-Rev.2.1, 31/12/2005.....                                                      | IV-180 |
| Figura IV.31 – Rede rodoviária.....                                                                                                                                           | IV-185 |
| Figura IV.32 – Rede ferroviária .....                                                                                                                                         | IV-186 |
| Figura IV.33 – Postos de contagem de tráfego .....                                                                                                                            | IV-188 |
| Figura IV.34 – Planta de ordenamento.....                                                                                                                                     | IV-196 |
| Figura IV.35 – Planta de condicionantes I .....                                                                                                                               | IV-198 |
| Figura IV.36 – Carta de condicionantes II .....                                                                                                                               | IV-199 |
| Figura V.1 – PM <sub>10</sub> – Concentração máxima de 24 h (mg/m <sup>3</sup> ) - Futuro.....                                                                                | V-221  |
| Figura V.2 – NO <sub>2</sub> – Concentração máxima de 1 h (mg/m <sup>3</sup> ) – Futuro.....                                                                                  | V-222  |
| Figura V.3 – SO <sub>2</sub> – Concentração máxima de 1 h (mg/m <sup>3</sup> ) - Futuro.....                                                                                  | V-223  |
| Figura V.4 – Linhas Isofónicas para os Níveis Sonoros na fase de<br>exploração – Indicador L <sub>den</sub> – Envolvente Próxima da<br>Central de Cogeração do Barreiro ..... | V-233  |
| Figura V.5 – Linhas Isofónicas para os níveis sonoros na fase de<br>exploração – Indicador L <sub>n</sub> – Envolvente próxima da Central<br>de Cogeração do Barreiro .....   | V-234  |
| Figura V.6 – Frequência visual da paisagem .....                                                                                                                              | V-241  |
| Figura V.7 – Visibilidade dos edifícios da Central (máximo 12 m de<br>altura).....                                                                                            | V-242  |
| Figura V.8 – Visibilidade da chaminé da Central (máximo 30 m de altura) .....                                                                                                 | V-242  |
| Figura V.9 – Localização dos pontos a simular fotograficamente.....                                                                                                           | V-243  |

**T 070403**

**EDP – Gestão da Produção de Energia, SA**

**Central de Cogeração do Barreiro (CCB)**

*Estudo de Impacte Ambiental*

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

|                                                                                                     | Pág.   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Foto II.1 – Central Termoelétrica do Barreiro (a desactivar) .....                                  | III-4  |
| Foto IV.1 – Vista do local de implantação da Central de Cogeração do Barreiro .....                 | IV-139 |
| Foto IV.2 – Vista do local de implantação da Central de Cogeração do Barreiro .....                 |        |
| Fotos IV.3 – Instalações da FISIFE .....                                                            | IV-139 |
| Fotos IV.4 – Instalações da FISIFE .....                                                            | IV-139 |
| Foto IV.5 – Envolvente do local de medição PM11 – Lavradio .....                                    | IV-139 |
| Foto IV.6 – Envolvente do local de medição PM12 – Lavradio .....                                    | IV-139 |
| Foto IV.7 – Envolvente do local de medição PM13 – Lavradio .....                                    | IV-140 |
| Foto IV.8 – Envolvente do local de medição PM14 – Centro de Saúde do Lavradio .....                 | IV-140 |
| Foto IV.9 – Envolvente do local de medição PM15 – Lavradio .....                                    | IV-140 |
| Foto IV.10 – Vista da área de intervenção .....                                                     | IV-146 |
| Foto IV.11 – Vista para área de criação do acesso à obra (junto à vedação) .....                    | IV-147 |
| Foto IV.12 – Vista para área de implantação do estaleiro .....                                      | IV-147 |
| Foto IV.13 – Fronteira entre a Unidade Industrial onde será implantada a Central e o Estuário ..... | IV-148 |
| Foto IV.14 – Instalações da FISIFE (vista para a Portaria) .....                                    | IV-158 |
| Foto IV.15 – Localização da nova Central .....                                                      | IV-158 |
| Foto IV.16 – Panorâmica geral sobre a localização da nova Central .....                             | IV-158 |
| Foto IV.17 – Aproximação às instalações existentes junto à localização da nova Central .....        | IV-158 |
| Foto IV.18 – Perspectiva do local sobre a Base Área do Montijo .....                                | IV-159 |
| Foto IV.19 – Perspectiva do local sobre a Base Área do Montijo .....                                | IV-159 |
| Foto IV.20 – Percepção da área do projecto a partir do Estuário do Tejo .....                       | IV-159 |
| Foto IV.21 – Percepção da área do projecto a partir do Estuário do Tejo .....                       | IV-159 |
| Foto IV.22 – Principais acessos ao Parque Industrial e CCB .....                                    | IV-159 |
| Foto IV.23 – Complexo Amoníaco .....                                                                | IV-159 |
| Foto IV.24 – Área de Incidência para ESE. Em fundo a Ponta da Passadeira .....                      | IV-170 |
| Foto IV.25 – Área de implantação do Projecto, de Sul para Norte .....                               | IV-171 |
| Foto V.1 – Simulação do Ponto F01 (Seixal/Paio Pires) .....                                         | V-243  |
| Foto V.2 – Simulação do Ponto F02 (Barreiro/Lavradio) .....                                         | V-244  |

|          |                                                                        |       |
|----------|------------------------------------------------------------------------|-------|
| Foto V.3 | – Simulação do Ponto F03 (Barreiro/Zona Comercial do Feira Nova) ..... | V-244 |
| Foto V.4 | – Simulação do Ponto F04 (Barreiro/Quimiparque).....                   | V-244 |
| Foto V.5 | – Simulação do Ponto F05 (Rio Tejo/Canal Fluvial Montijo-Lisboa).....  | V-245 |
| Foto V.6 | – Simulação do Ponto F06 (Lisboa/Xabregas).....                        | V-245 |

**T 070403**

**EDP – Gestão da Produção de Energia, SA**  
**Central de Cogeração do Barreiro (CCB - EDP)**

*Estudo de Impacte Ambiental*

*Equipa Técnica*

| <i>Nome</i>            | <i>Formação</i>                          | <i>Especialidade</i>                                          |
|------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| . José A. Martins Reis | . Eng <sup>o</sup> Químico               | . Coordenação<br>. Processos Industriais<br>. Qualidade do Ar |
| . Maria da Luz Franco  | . Eng <sup>a</sup> Química e Sanitarista | . Recursos Hídricos<br>. Qualidade da Água                    |
| . Nuno Frazão          | . Eng <sup>o</sup> Químico               | . Análise de Risco                                            |
| . Simões Duarte        | . Geólogo                                | . Geologia e Hidrogeologia                                    |
| . Nuno Ferreira Matos  | . Biólogo                                | . Clima, Solos e Ecologia                                     |
| . Eduardo Ribeiro      | . Arq. Paisagista                        | . Paisagem                                                    |
| . Teresa Claro         | . Eng <sup>a</sup> do Território         | . Ambiente sonoro                                             |
| . Olímpia Cardoso      | . Eng <sup>a</sup> Química               | . Sócio-economia                                              |
| . Alexandre Canha      | . Arqueólogo                             | . Património                                                  |

## **Capítulo I – Introdução**

### **1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO, DA FASE EM QUE SE ENCONTRA E DO PROPONENTE**

#### **1.1 Introdução**

A EDP – Gestão da Produção de Energia, SA pretende substituir a actual Central Termoelétrica do Barreiro, que utiliza fuelóleo como combustível, por uma nova Central de Cogeração a gás natural, denominada Central de Cogeração do Barreiro (CCB), a localizar no interior do perímetro industrial das instalações da FISIFE, na freguesia do Lavradio, concelho do Barreiro.

O presente documento constitui o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) da Central de Cogeração do Barreiro (CCB).

O âmbito do estudo é consentâneo com o quadro legislativo actualmente vigente sobre avaliação de impacte ambiental de projectos, nomeadamente o Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 197/2005 de 8 de Novembro. Em termos de estrutura, o EIA segue as Normas Técnicas, tal como estão definidas no Anexo II da Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril.

O estudo foi realizado em conformidade com as metodologias recomendadas na legislação aplicável, assim como em normas, orientações e recomendações no domínio do ambiente e nas melhores directrizes aplicáveis a este tipo de estudo e de projecto.

Na base metodológica referida, o presente EIA visa avaliar os impactos susceptíveis de serem provocados pelo projecto nas vertentes ambientais relevantes, assim como propor acções de minimização dos impactos negativos e acções potenciadoras de impactos positivos.

#### **1.2 Identificação do Projecto**

Como já foi referido, a EDP – Gestão da Produção de Energia, SA pretende implementar o projecto de uma Central de Cogeração a gás natural, com vista a substituir a actual Central Termoelétrica do Barreiro. A instalação será baseada em duas turbinas a gás e duas caldeiras recuperativas do calor dos gases de combustão, com uma potência térmica global de 74 MWt, à qual irá corresponder uma produção líquida de electricidade, no ponto de interligação, de 23,5 MWe, para venda à rede do Sistema Eléctrico Público (SEP), e uma produção de vapor de 29 t/h a 21,4 bar e 304 °C e de 20 t/h a 7,4 bar e 205 °C, para consumo na FISIFE.

A instalação, que irá funcionar num regime de 24 horas por dia e 365 dias por ano, terá um consumo nominal de combustível (gás natural) de 6836 Nm<sup>3</sup>/h, ou 5,7 t/h.

Com a implementação do projecto em estudo, será desactivada a Central Termoeléctrica do Barreiro.

Do ponto de vista ambiental, o projecto permitirá cumprir integralmente as Melhores Técnicas Disponíveis (MTD's), tal como definidas no BREF relativo às grandes instalações de combustão (GIC) que utilizam gás natural como combustível.

### **1.3 Fase em que se Encontra o Projecto**

O presente projecto encontra-se em fase de projecto de execução, o qual acompanha o presente EIA.

### **1.4 Identificação do Proponente**

A entidade responsável pelo projecto é a EDP – Gestão da Produção de Energia, SA, empresa integrada no Grupo EDP, que é responsável pela actividade de produção de energia eléctrica, abrangendo as instalações de cogeração.

## **2. ENTIDADE LICENCIADORA OU COMPETENTE PARA A AUTORIZAÇÃO**

A actividade da Central de Cogeração do Barreiro está classificada com a CAE nº 35112 – Produção de electricidade de origem térmica (Decreto-Lei n.º 381/2007, de 14 de Novembro). A entidade coordenadora do licenciamento é a Direcção-Geral de Energia e Geologia.

## **3. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO EIA E PERÍODO DA SUA ELABORAÇÃO**

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) foi elaborado pela TECNINVEST, nos períodos de Setembro de 2007 e Março de 2008. A equipa técnica responsável está listada no início de cada uma das peças que compõem o EIA.

## **4. ANTECEDENTES DO EIA**

Não existem antecedentes do presente EIA, dado que o promotor do projecto optou por não apresentar, à Autoridade de AIA, a proposta de definição do âmbito do EIA.

## 5. METODOLOGIA E ESTRUTURA GERAL DO EIA

O EIA da Central de Cogeração do Barreiro é composto por 3 peças – Resumo Não Técnico, Relatório e Anexos.

O **Relatório**, para além do presente capítulo (**I – Introdução**), em que se faz a identificação do projecto, do proponente do projecto, da entidade licenciadora e dos responsáveis pela sua elaboração, inclui os seguintes outros capítulos:

- **Capítulo II – Objectivos e Justificação do Projecto**, onde se apresentam os objectivos e se justifica a necessidade do projecto, bem como se efectua o seu enquadramento de acordo com os instrumentos de gestão territorial;
- **Capítulo III – Descrição do Projecto e das Alternativas Consideradas**, onde se apresenta a caracterização técnica do projecto e das suas alternativas;
- **Capítulo IV – Situação de Referência**, onde se apresenta a descrição do ambiente existente, particularmente em relação aos descritores que possam vir a ser afectados pelo presente projecto e a sua previsível evolução na ausência deste;
- **Capítulo V – Impactes Ambientais e Medidas de Mitigação**, onde se inclui a identificação, previsão e avaliação dos impactes positivos e negativos, no âmbito de uma análise temática, bem como a análise de risco, e onde se sintetizam os impactes em matriz, fazendo-se uma avaliação global, tendo em conta a sua importância relativa; onde se descreve também o conjunto de medidas e de recomendações tendentes a minorar impactes negativos e potenciar impactes positivos, assim como se identificam medidas compensatórias dos impactes negativos;
- **Capítulo VI – Monitorização e Gestão Ambiental**, onde se propõem directrizes para a elaboração do Plano Geral de Monitorização;
- **Capítulo VII – Lacunas Técnicas ou de Conhecimento**, onde se identificam os dados de base inexistentes ou indisponíveis nas diferentes áreas temáticas;
- **Capítulo VIII – Conclusões**, onde se sintetizam as principais conclusões do EIA.

Será apresentado, em peça separada, um **Resumo Não Técnico (RNT)**, redigido em linguagem não técnica, com o objectivo de transmitir ao público, de forma sintetizada, os principais aspectos analisados no Relatório.

As peças desenhadas e elementos de base, incluídos nos **Anexos**, complementam a informação escrita, ilustrando e reforçando as conclusões do EIA.

## Capítulo II – Objectivos e Justificação do Projecto

### 1. ANTECEDENTES DO PROJECTO E SUA CONFORMIDADE COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

#### 1.1 Antecedentes do Projecto

Devido a compromissos de carácter ambiental, resultantes da aplicação da Directiva Europeia sobre as Grandes Instalações de Combustão, transposta para o Direito Interno pelo Decreto-Lei nº 178/2003, a Central Termoeléctrica do Barreiro da EDP Produção, que utiliza fuelóleo como combustível, será desactivada.

Esta central, que entrou em funcionamento em 1977, foi construída e explorada com base no compromisso de fornecimento de vapor às unidades industriais que hoje são a AMONÍACO DE PORTUGAL e a FISIFE, unidades estas que, no seu conjunto, consomem aproximadamente 80 t/h de vapor.



**Foto II.1 – Central Termoeléctrica do Barreiro (a desactivar)**

Face a esta situação, a EDP – Gestão da Produção de Energia pretende substituir a actual Central Termoeléctrica do Barreiro por uma nova central de cogeração, a gás natural, denominada Central de Cogeração do Barreiro (CCB), que assegure, em boas condições técnico-económicas e ambientais, a continuidade do fornecimento de vapor às indústrias que mantenham o seu interesse no projecto.

## **1.2 Conformidade do Projecto com os Instrumentos de Gestão Territorial**

Tal como se pode verificar no ponto 13 do Capítulo IV – Situação de Referência, o projecto da Central de Cogeração do Barreiro está em conformidade com os instrumentos de gestão territorial, designadamente o Plano Director Municipal do Barreiro e o PROTAML – Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa.

A área de intervenção, segundo a Planta de Ordenamento do PDM do Barreiro, está classificada na classe de Espaços Industriais em Áreas de Reconversão (IR), pelo que a implementação do projecto não gera situações de inconformidade com o uso previsto para a área.

Por outro lado, não existe qualquer interferência do projecto com Áreas Sensíveis.

## **2. DESCRIÇÃO DOS OBJECTIVOS E NECESSIDADES DO PROJECTO**

Conforme referido, devido a compromissos de carácter ambiental, resultantes da aplicação da Directiva Europeia sobre as Grandes Instalações de Combustão, transposta para o Direito Interno pelo Decreto-Lei nº 178/2003, a EDP Produção pretende substituir a actual Central Termoeléctrica do Barreiro, que utiliza fuelóleo como combustível, por uma nova central com turbinas a gás, usando gás natural como combustível, com o objectivo de permitir, em boas condições técnico-económicas e ambientais, a produção de energia eléctrica e a satisfação das necessidades de vapor das indústrias associadas ao projecto.

A nova central irá incorporar duas turbinas a gás, de última geração, com elevada eficiência de conversão energética, e duas caldeiras de recuperação, que aproveitam a energia dos gases de escape para produzir 49 t/h de vapor a um nível de pressão (22 bar). A central irá também fornecer 23,5 MWe à rede nacional durante um período de vida útil de 15 a 25 anos. A Amoníaco de Portugal ficará fora deste fornecimento.

A tecnologia seleccionada apresenta, relativamente à central actual, as vantagens ambientais a seguir referidas:

- Redução de emissões específicas de CO<sub>2</sub> em aproximadamente 60% a 70%;
- Redução de emissões específicas de NO<sub>x</sub> superior a 75%;
- Redução de emissões específicas de SO<sub>x</sub> em 100%;
- Redução de emissão de partículas em 100%;
- Supressão de descargas térmicas.

O gás natural será abastecido por um novo gasoduto, da responsabilidade da REN Gasodutos, a construir a partir do actual ramal de Alta Pressão do Seixal (Linha 1002), com início numa nova estação de gasoduto (JCT), a implantar na Linha 1002, sensivelmente ao seu Pk 9, e desenvolvendo-se numa extensão de 15,3 km, desde o ponto inicial, no concelho de Palmela, até à estação de redução de pressão e medida, a implantar já em terrenos da central de cogeração.

A pressão de entrega na central é de 30 barg a 45 barg.

## Capítulo III – Descrição do Projecto e das Alternativas Consideradas

### 1. INTRODUÇÃO

A EDP – Gestão da Produção de Energia, SA, adiante designada por EDP Produção, pretende licenciar o projecto de uma central de cogeração, para a produção simultânea de energia eléctrica e de vapor, recorrendo a gás natural. A central terá uma potência eléctrica de 23,5 MW, e terá uma produção de vapor de 29 t/h a 21,4 bar e 304 °C e de 21,7 t/h a 7,4 bar e 205 °C.

A central localizar-se-á no interior do perímetro industrial das instalações da FISIFE, e em local próximo da actual Central Termoelectrica do Barreiro, conforme assinalado na Figura III.1.

As instalações da FISIFE localizam-se na freguesia do Lavradio, concelho do Barreiro.



**Figura III.1 – Implantação da Central Termoelectrica do Barreiro e da nova Central de Cogeração**

A Figura III.2 mostra a Central de Cogeração projectada, com indicação dos principais equipamentos e edificios, e a sua inserção no perímetro industrial da FISIFE.

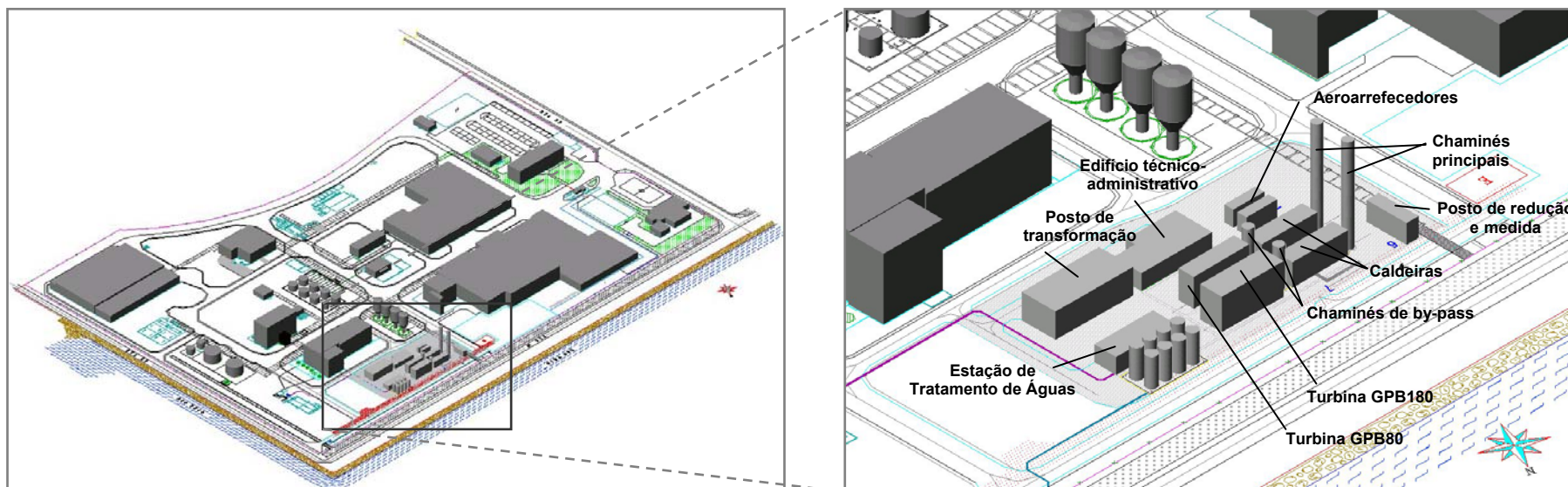


**Figura III.2 – Central de Cogeração do Barreiro (CCB) e perímetro industrial da FISIPE**

## **2. ALTERNATIVAS AO PROJECTO**

Face à aplicação da Directiva Europeia sobre as Grandes Instalações de Combustão, transposta para o Direito Interno pelo Decreto-Lei nº 178/2003, a EDP Produção tomou a decisão de desactivar a actual Central Termoeléctrica do Barreiro, que utiliza fuelóleo como combustível, e de a substituir por uma nova central de cogeração, a gás natural, denominada Central de Cogeração do Barreiro (CCB).

A construção desta nova central, em prazo compatível com o prazo de desactivação da central existente e em boas condições técnico-económicas e ambientais, permitirá a continuidade do fornecimento de vapor às indústrias que mantenham o seu interesse no projecto.

Embora exista espaço disponível junto à actual Central Termoeléctrica do Barreiro, optou-se por considerar um terreno situado no interior do perímetro industrial da FISIFE como local de implantação (ver Figura 1), tendo em vista uma maior proximidade da futura instalação de cogeração aos seus clientes em matéria de fornecimento de vapor.

Não foi considerada, como alternativa ao projecto, a opção zero, ou seja, não realizar o investimento, porque, face à decisão de desactivar a central termoeléctrica existente, essa opção não permitiria assegurar a continuidade do fornecimento de vapor às indústrias interessadas.

## **3. PROJECTOS COMPLEMENTARES**

### **3.1 Acessos Viários**

A Central de Cogeração do Barreiro será servida pelas vias actuais de ligação à FISIFE, estando previsto que a entrada no perímetro industrial seja feito pela portaria principal da FISIFE, situada na rua 53, e a circulação no interior do perímetro industrial seja feita pela via interna de acesso representada no desenho 2216L0040/08 (incluído no Anexo XIII).

### **3.2 Linhas de Energia**

A Central de Cogeração do Barreiro será ligada à rede eléctrica nacional por intermédio de um cabo de 60 kV desenvolvendo-se até à subestação do Barreiro.

O cabo terá uma extensão aproximada de 1 km e será instalado em toda a sua extensão debaixo do solo no interior de tubos envolvidos em betão.

### **3.3 Rede de Gás Natural**

O gás natural será abastecido por um novo gasoduto, da responsabilidade da REN Gasodutos, a construir a partir do actual ramal de Alta Pressão do Seixal (Linha 1002), com início numa nova estação de gasoduto (JCT), a implantar na Linha 1002, sensivelmente ao seu Pk 9, e desenvolvendo-se numa extensão de 15,3 km, desde o ponto inicial, no concelho de Palmela, até à estação de redução de pressão e medida, a implantar já em terrenos da central de cogeração, conforme se representa no desenho 2216L0040/08 (incluído no Anexo XIII).

No Anexo I a este relatório apresenta-se uma avaliação ambiental preliminar do referido gasoduto.

### **3.4 Condutas de Água**

O abastecimento de água para serviço industrial da Central de Cogeração será feito a partir do furo da FISIFE, situado no interior do perímetro industrial, conforme representado no desenho 2216L0040/08 (incluído no anexo XIII).

O abastecimento de água potável à Central de Cogeração será feito a partir da rede de água potável da FISIFE que, por sua vez, é de origem camarária.

Não haverá lugar, portanto, a condutas de água adicionais, para além das condutas internas de interligação.

### **3.5 Colectores de Águas Residuais**

Uma parte das águas residuais da Central de Cogeração, designadamente os efluentes domésticos, os efluentes químicos e o efluente pluvial limpo, será enviada para as redes de drenagem da FISIFE que, por sua vez, descarregará na futura ETAR Barreiro/Moita da SIMARSUL.

A parte restante, constituída pelos efluentes oleosos tratados e pelos efluentes resultantes da desmineralização de água, pelo processo de osmose inversa, será enviada para o dispositivo de descarga actualmente utilizado pela FISIFE, não sendo necessário alterar a actual conduta de descarga de águas residuais.

## **4. PROGRAMAÇÃO DAS FASES DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E DESACTIVAÇÃO**

### **4.1 Fase de Construção**

A fase de construção e montagem está prevista para um período de 24 meses, com início em Novembro de 2008.

## **4.2 Fase de Exploração**

As actividades de comissionamento, ensaios e serviço experimental decorrerão, previsivelmente, no primeiro semestre de 2010. A Recepção Provisória está prevista para Junho de 2010, data a partir da qual se iniciará o Serviço Industrial da central.

## **4.3 Fase de Desactivação**

Dado que não se prevê, mesmo a longo prazo, o encerramento da Central de Cogeração do Barreiro, uma vez que a instalação em estudo terá um tempo de vida útil que, previsivelmente, se prolongará por um número indeterminado de anos (várias décadas), não se apresenta um programa de desactivação.

# **5. LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO**

## **5.1 Localização Administrativa**

O projecto em análise irá ser implantado no perímetro industrial das instalações da FISIFE (ver Figura III.3).

As instalações da FISIFE localizam-se na freguesia do Lavradio, concelho do Barreiro. A nível supra concelhio, situam-se na Região de Lisboa e Vale do Tejo, sub-região Península de Setúbal (ver Figura III.4).

## **5.2 Áreas Sensíveis**

As áreas sensíveis, de acordo com a definição do art.º 2º do Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, subdividem-se em Áreas Protegidas, Sítios da Rede Natura 2000 e Áreas de Protecção aos Monumentos.

### **5.2.1 Áreas de protecção dos monumentos nacionais e dos imóveis de interesse público**

Nas instalações da FISIFE, bem como na própria freguesia do Lavradio, não estão referenciadas quaisquer ocorrências patrimoniais, classificadas ou em vias de classificação (ver ponto 11 do Capítulo IV).

### **Figura III.3 – Localização**

### **Figura III.4 – Enquadramento regional**

### 5.2.2 Áreas protegidas e áreas classificadas

De acordo com o Decreto-Lei nº 19/93 e Decreto-Lei nº 227/98, foi definida a Rede Nacional de Áreas Protegidas.

Com base no Decreto-Lei nº 140/99, foram definidas posteriormente as zonas especiais de conservação – a Rede Natura 2000 – que engloba as Zonas de Protecção Especial (ZPE), correspondentes aos *habitats* cuja salvaguarda é prioritária para a conservação das populações de aves, e as Zonas Especiais de Conservação (ZEC), relativas à conservação dos *habitats* naturais e da fauna e flora selvagens.

As áreas protegidas e sítios classificados mais próximos da instalação, conforme se pode verificar na Figura IV.24 (Capítulo IV), são as seguintes:

- Área Protegida da Reserva Natural do Estuário do Tejo (Decreto-Lei nº 565/76, de 19 de Julho, alterado pelo Decreto-Lei nº 48/77, de 17 de Novembro);
- ZPE Estuário do Tejo (Directiva Aves – Decreto-Lei nº 75/91 de 14 de Fevereiro);
- Estuário do Tejo – Sítio da Lista Nacional (1ª fase).

No entanto, não há qualquer interferência do local de intervenção com as áreas protegidas e classificadas, que distam cerca de 1,5 km da área mais próxima, ou seja, do Sítio Estuário do Tejo.

### 5.3 Planos de Ordenamento, Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública

Tal como se pode verificar na Figura IV.34 (Capítulo IV), segundo o Plano Director Municipal do Barreiro, o local de intervenção está classificado como Espaços Industriais em Áreas de Reconversão (IR).

De acordo com a Carta de Condicionantes (ver Figuras IV.35 e IV.36, Capítulo IV), o local de intervenção situa-se em área de jurisdição da Administração do Porto de Lisboa e está abrangido pela servidão militar do Aeródromo do Montijo.

Nos termos do Regulamento do PDM, a área de intervenção está englobada na Unidade Operativa de Planeamento e Gestão - UOPG n.º 12, designada por Quimiparque, que abrange parte das freguesias do Barreiro e do Lavradio, em que, para além das anteriormente referidas condicionantes, existe uma ETAR e prevê-se uma ligação do IC 21 a uma nova travessia do Tejo.

A gestão da UOPG n.º 12 deverá ser feita através de um plano de urbanização (PU) e de plano de pormenor, observando os princípios a estabelecer pela Câmara Municipal do Barreiro e por uma Comissão Técnica de Acompanhamento (CTA), em que se encontrem representadas as entidades de tutela, ou seja, as actuais CCDRLVT, DGOTDU, DGTTF, APL e DRELVT. No entanto, dado que o PU desta UOPG se

encontra em fase de elaboração, qualquer nova instalação ou nova actividade industrial nesta área fica sujeita a prévio parecer favorável da respectiva CTA, devendo a ocupação da área obedecer aos parâmetros estabelecidos no Regulamento do PDM para os espaços industriais, nos artigos 12º e 13º.

#### **5.4 Equipamentos e Infra-estruturas Relevantes Potencialmente Afectados pelo Projecto**

Não foram identificados quaisquer equipamentos ou infra-estruturas relevantes que possam ser afectados pelo projecto.

### **6. DESCRIÇÃO DO PROJECTO**

#### **6.1 Enquadramento**

O presente Estudo de Impacte Ambiental incide sobre o projecto da Central de Cogeração do Barreiro, com a potência térmica de 74 MWt, a implantar no perímetro industrial da FISIFE, destinada a produzir energia eléctrica para a rede eléctrica nacional e a produzir vapor para abastecimento da unidade industrial da FISIFE.

O projecto da Central de Cogeração tem por objectivo substituir a Central Termoeléctrica do Barreiro existente, a qual, por motivos que se prendem com a aplicação da Directiva Europeia sobre as Grandes Instalações de Combustão, transposta para o Direito Interno pelo Decreto-Lei nº 178/2003, será desactivada.

Neste enquadramento, a descrição do projecto será feita de acordo com a seguinte estrutura:

- Descrição da Central Termoeléctrica do Barreiro (existente, a desactivar);
- Descrição do projecto da Central de Cogeração do Barreiro (projecto em estudo);
- Descrição da fase de construção;
- Descrição da fase de desactivação.

#### **6.2 Descrição da Central Termoeléctrica do Barreiro (existente, a desactivar)**

##### **6.2.1 Localização e características principais**

A Central Termoeléctrica do Barreiro localiza-se na margem esquerda do rio Tejo, freguesia do Lavradio, concelho do Barreiro, e está implantada numa zona industrial, registando-se a presença de várias instalações de dimensão considerável, das quais se destacam a FISIFE, a AMONÍACO DE PORTUGAL e o Terminal de Granéis Líquidos da LBC TANQUIPOR (ver Figura III.3).

Tendo sido concebida para a produção e fornecimento simultâneo de energia sob a forma de vapor e de electricidade, a Central Termoeléctrica do Barreiro é, tecnicamente, uma central de cogeração.

Com uma potência térmica de 223 MWt, a produção de vapor é assegurada por dois geradores de vapor com a capacidade nominal de 150 t/h cada, que utilizam fuelóleo como combustível, com um teor máximo de enxofre de 1%. A energia eléctrica é produzida por dois grupos turbo-alternadores com a potência nominal unitária de 32 e 33 MWe.

O vapor produzido nas caldeiras, após expansão nos turbogrupos para geração de energia eléctrica, é enviado por tubagem à pressão de 20 e 6 bar para as unidades industriais próximas.

Por sua vez, a energia eléctrica é enviada da subestação da Central do Barreiro, a 60 kV, para os clientes industriais e para as subestações de Coina e Fernão-Ferro, principais vias de escoamento da energia produzida para a Rede Eléctrica Nacional.

O abastecimento de fuelóleo, efectuado a partir do Terminal da LBC – TANQUIPOR, através da descarga de navios-tanque, ou por trasfega desde os reservatórios desse terminal, é transferido por bombagem para o parque de armazenagem da Central do Barreiro através de um oleoduto (ver Figura 1). Na Central, o parque de armazenagem de fuelóleo é constituído por quatro reservatórios com a capacidade global de 41 750 m<sup>3</sup>.

### **6.2.2 Principais aspectos ambientais**

A Central Termoeléctrica do Barreiro dispõe de três furos de captação de água subterrânea (estando um tamponado) para utilização como água industrial e de uma captação no estuário do Tejo, cuja água é rejeitada na fonte de origem após utilização nos circuitos de arrefecimento da instalação.

Os consumos de água à carga nominal são os seguintes:

- Furos de captação: .....3 746 m<sup>3</sup>/dia;
- Estuário do Tejo: .....216 667 m<sup>3</sup>/dia.

Na Central Termoeléctrica do Barreiro existe uma rede separativa de efluentes (oleoso, químico, doméstico e pluvial), a qual converge para uma câmara geral com uma estação de bombagem que os transfere para o canal de rejeição, onde se juntam com a água do circuito de refrigeração principal e são lançados no canal da QUIMIGAL, que conduz ao estuário do Tejo. Na câmara geral é efectuada a monitorização do efluente de acordo com a licença de descarga emitida para a instalação. O caudal médio anual é de 6 307 200 m<sup>3</sup>.

A Central do Barreiro dispõe de sistemas separativos de tratamento, designadamente um separador de óleo para o efluente oleoso, fossa de neutralização para o efluente químico do sistema de desmineralização de água e oito fossas sépticas para o efluente doméstico.

Para além do efeito da pluma térmica associada à descarga de um caudal de 217 mil m<sup>3</sup> por dia com um acréscimo de temperatura de cerca de 10 °C, as cargas médias anuais de poluentes descarregadas no estuário do Tejo são as seguintes:

- CQO..... 50,5 t
- CBO<sub>5</sub>..... 15,8 t
- SST ..... 34,1 t
- Hidrocarbonetos totais..... 0,95 t

Associado ao projecto de implementação da Central Termoeléctrica do Barreiro, foi instalada uma rede de monitorização da qualidade do ar na sua envolvente, designadamente em três postos localizados no Alto da Paiva, Baixa da Banheira e Barreiro (antiga Avenida da Praia). Os dados medidos nesta rede de monitorização são periodicamente enviados à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo. Da análise desses dados, conclui-se que os níveis de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e partículas no ar ambiente, para os quais contribuem as emissões da Central do Barreiro, em conjunto com outras fontes existentes nas proximidades, são inferiores aos valores limite estabelecidos de qualidade do ar.

A altura da chaminé foi limitada a 104 m devido à proximidade da base aérea do Montijo.

À data da construção da Central, a instalação de equipamento para tratamento das emissões atmosféricas em centrais térmicas não era prática corrente, nem a legislação a tal obrigava. Face à sua dimensão e ao enquadramento legal da época em que entrou em funcionamento industrial, não foi preconizada a instalação de qualquer tratamento dos gases. No entanto, ao longo dos anos foram implementadas medidas de minimização, entre as quais se salientam as intervenções nos equipamentos para melhoria da queima, utilização de combustível com baixos teores de enxofre, entre outras.

Tendo em consideração que esta é uma Central em final de vida (está ao abrigo da derrogação das 20 000 horas), não é economicamente viável a instalação de equipamento para tratamento de efluentes gasosos.

No ano de 2005, as cargas emitidas dos principais poluentes pela chaminé da Central do Barreiro foram as seguintes:

- Partículas ..... 0,14 kt
- SO<sub>2</sub>..... 1,69 kt
- NO<sub>x</sub> como NO<sub>2</sub> ..... 1,55 kt
- CO<sub>2</sub> ..... 348 kt

Existem quatro parques de armazenagem temporária de resíduos, designadamente para sucatas, óleos usados, resíduos banais vários e resíduos perigosos. O principal resíduo perigoso produzido na instalação é constituído por escórias da queima de fuelóleo.

Na Central Termoeléctrica do Barreiro existem vários equipamentos geradores de ruído, tais como turbinas e geradores, ventiladores, bombas e compressores. No entanto, não existem casas de habitação ou outras áreas sensíveis na envolvente próxima da instalação e os levantamentos recentemente efectuados da incomodidade para o exterior demonstraram o cumprimento da legislação aplicável.

### **6.3 Descrição do projecto da Central de Cogeração do Barreiro (projecto em estudo)**

#### **6.3.1 Consumo de gás natural, produção de energia e número de trabalhadores**

A central terá uma potência eléctrica líquida de 23,5 MWe, e uma potência térmica nominal de 74 MWt. Produzirá, para consumo na FISIFE, vapor a dois níveis de pressão, designadamente 29 t/h a 21,4 bar e 21,7 t/h a 7,4 bar.

Em situações muito esporádicas, poderá atingir uma potência térmica de cerca de 85 MWt, para uma produção máxima de vapor de 57 ton/h.

A central consumirá, em condições nominais, 6836 Nm<sup>3</sup>/h, isto é, aproximadamente 5,7 t/h, de gás natural.

A instalação irá funcionar num regime contínuo de 24 horas por dia e 365 dias por ano, dispondo de um total de 10 trabalhadores.

#### **6.3.2 Configuração e tecnologia**

A nova central irá incorporar duas turbinas a gás de última geração com elevada eficiência de conversão energética, usando gás natural como combustível. Terá duas caldeiras de recuperação que aproveitarão a energia dos gases de escape para produzir 49 t/h de vapor a um nível de pressão (22 Bar). A central irá também fornecer 23,5 MWe à rede nacional durante um período de vida útil de 15 a 25 anos.

Foram consideradas as Melhores Técnicas Disponíveis (MTD's), tal como definidas no BREF relativo às grandes instalações de combustão (GIC) que utilizam gás natural como combustível.

#### **6.3.3 Descrição geral e implantação física**

A Central de Cogeração do Barreiro (CCB) ficará localizada próximo do limite Nordeste do perímetro industrial da FISIFE, em zona actualmente disponível. A envolvente Norte e Este do perímetro industrial da FISIFE faz fronteira com o rio Tejo, na zona do estuário do Tejo. A área total ocupada será cerca de 6 000 m<sup>2</sup>.

A Central será constituída por dois grupos, cada um com uma turbina, um gerador e um recuperador de calor, sendo os auxiliares comuns a ambos os grupos.

Os dois grupos serão diferentes entre si, tendo o primeiro uma turbina Kawasaki GPB180 de 17 MWe e o segundo uma turbina GPB80, de 7 MWe, também da Kawasaki. Estas turbinas estarão acopladas aos geradores e produzirão uma potência conjunta de 24 MWe.

O calor rejeitado nos gases de escape das turbinas será recuperado em dois geradores de vapor recuperativos (caldeiras recuperativas).

Assim, cada grupo será constituído por:

- Uma turbina a gás e um gerador acoplados num veio único;
- Uma caldeira de recuperação horizontal (HRSG), com circulação natural, entrada de ar novo e queima suplementar; a caldeira terá um só nível de pressão e rea aquecimento;
- Sistemas de potência, controlo e instrumentação.
- Sistemas auxiliares.

A combustão do gás natural, na presença do ar, dá-se nas câmaras de combustão das turbinas. Os gases de combustão resultantes, a temperaturas da ordem de 1 200 °C, são enviados para os andares de expansão das turbinas, que fornecem o trabalho necessário para o accionamento, quer do próprio compressor de ar, quer do gerador eléctrico. A temperatura dos gases na saída das turbinas é de cerca de 530 °C.

Os sistemas de queima e de alimentação do ar de combustão serão especialmente concebidos para permitir uma temperatura de chama reduzida e uma combustão completa e, assim, minimizar a formação de óxidos de azoto (NOx) e de monóxido de carbono (CO).

Os gases de escape das duas turbinas serão conduzidos a duas caldeiras recuperativas com as necessidades de energia complementadas através da queima suplementar de gás natural em sistemas de pós-combustão.

O vapor será produzido nas caldeiras recuperativas a 21,4 bar (a) e 304 °C. Parte do vapor será fornecido à FISIPE com as características com que é produzido nas caldeiras recuperativas, isto é, 29 t/h a 21,4 bar (a) e 304 °C, e a parte restante é laminada e atemperada, por adição de água, com vista à produção de 21,7 t/h de vapor a 7,4 bar (a) e 205 °C, que igualmente é fornecido à FISIPE.

A instalação estará preparada para produzir vapor com a turbina desligada. Neste caso serão as caldeiras a produzirem o vapor necessário, utilizando o sistema de queima com introdução de ar fresco.

Para além dos componentes principais acima mencionados, a Central incluirá ainda os seguintes sistemas/instalações auxiliares:

- Conexão da rede de efluentes domésticos à rede da FISIFE;
- Conexão ao tubo de água bruta do poço da FISIFE;
- Sistema de condicionamento em linha da água do poço;
- Armazenagem de água industrial;
- Conexão da rede de água industrial à estação de tratamento de água desmineralizada;
- Estação de produção de água desmineralizada;
- Armazenamento de água desmineralizada;
- Redes de água industrial, desmineralizada, potável e de incêndios;
- Instalação da central de ar comprimido para processo e instrumentação e respectiva rede, incluindo conexão à rede da FISIFE para fornecimento em caso de emergência;
- Instalação para recolha de efluentes oleosos;
- Conexão ao dispositivo de descarga da FISIFE (emissário) para rejeição de efluentes tratados;
- Conexão da rede de efluentes pluviais não contaminados para a rede da FISIFE;
- Sistema de detecção, protecção e extinção de incêndios;
- Sistemas eléctricos auxiliares incluindo iluminação, ventilação e ar condicionado;
- Instalação de filtragem e medida de gás natural;
- Edifícios e áreas de apoio tais como:
  - Sala de controlo
  - Salas eléctricas de alta e baixa voltagem
  - Salas de baterias

A Central ficará implantada numa plataforma existente, com cerca de 6000 m<sup>2</sup>, no interior do perímetro industrial da FISIFE, conforme representado nas Figuras III.1, III.2 e III.3 e no desenho 2216L0040/08 (incluído no Anexo XIII).

A Central compreenderá os seguintes edifícios:

⇒ ***Edifícios e áreas industriais***

- Turbina GPB80;
- Turbina GPB180;
- Válvulas 3 vias/Chaminés By-pass;

- Caldeiras;
- Chaminés Principais;
- Posto de Redução e Medida;
- Aeroarrefecedores;
- Posto de Transformação;
- Estação de Tratamento de Águas;
- Área de tanques de armazenagem

⇒ *Edifícios administrativos*

- Técnico-administrativo.

As áreas de implantação da central serão as seguintes:

- Área total ..... 5 370 m<sup>2</sup>
- Área coberta..... 1 045 m<sup>2</sup>
- Área impermeabilizada não coberta ..... 740 m<sup>2</sup>
- Área não impermeabilizada não coberta ..... 3 585 m<sup>2</sup>

A estação de tratamento de águas tem uma disposição em planta rectangular, com 20,5 × 7,0 m, articulando várias áreas funcionais: pré-tratamento, armazenagem e dosagem de químicos para o pré-tratamento, armazenagem de químicos para o tratamento de águas, tratamento e potabilização da água. Será dotada de instalações sanitárias, com ligação à rede de água potável e à rede de efluentes domésticos da Central.

O edifício técnico-administrativo desenvolve-se em planta rectangular, de 23 × 24 m, num único piso e engloba a sala de comando, gabinetes de direcção, escritórios, instalações sanitárias, copa, sala de quadros e transformadores auxiliares, área de oficinas mecânica e eléctrica. As instalações sanitárias e copa serão ligadas à rede de água potável e à rede de efluentes domésticos da Central. Os efluentes gerados nas áreas de oficina mecânica e transformadores auxiliares, face à possibilidade da sua contaminação por derrames ou escorrências oleosas, são encaminhados exclusivamente através da rede de efluentes oleosos da Central para o sistema de separação de óleos.

A água pluvial proveniente da cobertura dos edifícios é recolhida perifericamente através de algerozes ou canaletes e conduzida, pelos tubos de queda, até à rede de efluentes pluviais da Central.

A solução arquitectónica teve em conta a coerência estética do empreendimento e a sua integração no local de implantação e no meio envolvente, cumprindo as exigências técnicas e de toda a legislação, normas e regulamentos aplicáveis.

## **6.3.4 Descrição processual e características dos equipamentos**

### **6.3.4.1 Geral**

Os principais sistemas da central de cogeração são (a) as turbinas a gás, incluindo o sistema de alimentação de gás natural e (b) as caldeiras de recuperação.

Os principais dados técnicos do projecto são os seguintes:

- Potência térmica nominal da central.....74 MWt
- Produção de vapor da caldeira.....49 t/h a 21,4 bar e 304 °C
- Vapor para a Fisipe.....29 t/h a 21,4 bar e 304 °C  
21,7 t/h a 7,4 bar e 205 °C
- Potência eléctrica líquida.....23,5 MWe

Na Figura III.5 apresenta-se um esquema simplificado da central, onde se representa, apenas, um grupo. Os dois grupos serão equivalentes do ponto de vista do processo.

### **6.3.4.2 Turbinas a gás e sistema de alimentação de gás natural**

#### **6.3.4.2.1 Aspectos gerais**

As turbinas a gás serão aero-derivativas, de fluxo axial, do fabricante Kawasaki, modelos GPB180, com aproximadamente 17,8 MW, e GPB80, com aproximadamente 7,4 MW.

Nas turbinas a gás, o ar é aspirado para o compressor através do sistema de admissão. Este sistema é constituído por grelhas para evitar a entrada de água e corpos estranhos, filtros de ar e silenciador para reduzir as emissões de ruído a um nível adequado e um arrefecedor evaporativo do ar da admissão.

No compressor ocorre a compressão do ar de combustão e, a jusante deste, o ar é misturado com o combustível e queimado na câmara de combustão.

Os gases quentes entram na turbina a uma temperatura na ordem dos 1200 °C e expandem-se até atingirem aproximadamente os 530°C, transmitindo energia ao veio.

Os gases de escape são em seguida encaminhados para a respectiva caldeira de recuperação através de uma conduta horizontal (difusor) que, perto do final, tem uma série de atenuadores acústicos através dos quais se reduzem as emissões de ruído dos gases.

**Figura III.5 – Esquema simplificado da Central**

#### **6.3.4.2.2 Sistema de combustão**

A turbina usará como combustível o gás natural cujas características se apresentam no capítulo seguinte.

Os queimadores serão do tipo DLN – Dry Low NO<sub>x</sub>, de baixas emissões de NO<sub>x</sub> sem necessidade de recurso a medidas secundárias, como injeção de água ou vapor nas câmaras de combustão, para o cumprimento dos valores limite de emissão definidos na legislação, para a queima de gás natural.

O sistema de controlo de combustão estará preparado para responder a eventuais variações de PCI do combustível dentro da gama especificada.

#### **6.3.4.2.3 Sistema de alimentação de gás natural**

A rede de distribuição de gás natural da Central destina-se a alimentar as turbinas a gás assim como o sistema de pós-queima das caldeiras de recuperação.

O gás natural será fornecido pelo fornecedor de gás através de um ramal dedicado, o qual conduz o gás até ao ponto de entrega cuja localização será numa área reservada ao fornecedor que se representa no desenho nº 2216-L-0040/08 (incluído no Anexo XIII).

As características do gás natural no ponto de entrega são as que abaixo se apresentam:

- *Partículas*

No ponto de entrega o gás natural estará isento, em mais de 99,9% de partículas com diâmetros superiores a 5 µm.

- *Impurezas*

No ponto de entrega o gás natural terá menos de 15 mg/m<sup>3</sup> (N) de H<sub>2</sub>S.

- *Composição de referência*

Os Quadros III.1 e III.2 apresentam, respectivamente, a composição média e as características térmicas para o gás natural e para o gás natural liquefeito.

**Quadro III.1 – Composição química (Gás Natural e Gás Natural Liquefeito)**

| Composição      | molar %     |                        |
|-----------------|-------------|------------------------|
|                 | Gás Natural | Gás Natural Liquefeito |
| Metano          | 84,325      | 90,611                 |
| Etano           | 9,577       | 5,025                  |
| Propano         | 1,999       | 2,836                  |
| i-Butano        | 0,178       | 0,592                  |
| n-Butano        | 0,239       | 0,836                  |
| i-Pentano       | 0,033       | 0,041                  |
| n-Pentano       | 0,029       | 0,016                  |
| n-Hexano        | 0,025       | 0,000                  |
| Nitrogénio      | 2,085       | 0,044                  |
| CO <sub>2</sub> | 1,505       | 0,000                  |

**Quadro III.2 – Características térmicas (Gás Natural e Gás Natural Liquefeito)**

|                                                 | Gás Natural | Gás Natural Liquefeito |
|-------------------------------------------------|-------------|------------------------|
| Poder Calorífico Superior (MJ/Nm <sup>3</sup> ) | 43,018      | 44,419                 |
| Poder Calorífico Inferior (MJ/Nm <sup>3</sup> ) | 38,882      | 40,141                 |
| Índice de Wobbe (MJ/Nm <sup>3</sup> )           | 53,258      | 55,989                 |
| Densidade Relativa                              | 0,6524      | 0,6294                 |

A pressão do gás natural no ponto de entrega será de 40 bar, sem aditivos, com cheiro.

Dentro da Central, o gás é posteriormente conduzido através duma rede de tubagem para os consumidores finais, isto é, as turbinas a gás e as caldeiras recuperativas.

#### **6.3.4.2.4 Fornecimento de gás natural à turbina**

A rede de fornecimento de gás natural às turbinas contém sistemas de filtragem/separação, instrumentação e válvulas de forma a garantir uma adequada fiabilidade e segurança do sistema de transporte de gás.

As impurezas sólidas e a humidade são removidas do gás através do uso de separadores combinados de poeiras e líquidos.

O troço de alimentação aos grupos da Central e às turbinas possuirá redundâncias ( $2 \times 100\%$ ) ao nível dos seus equipamentos principais (filtros, válvulas de regulação, válvulas de segurança, linhas de descarga, etc.).

Será aplicada toda a legislação portuguesa relativa às instalações de gás natural, nomeadamente as Portarias n.º 376/94, de 14 de Junho, e 390/94, de 17 de Julho, assim como as normas internacionalmente reconhecidas nas áreas onde a legislação portuguesa seja omissa.

#### **6.3.4.2.5 Fornecimento de gás natural às caldeiras**

A rede de fornecimento de gás natural às caldeiras contém sistemas de filtração/separação, instrumentação e válvulas de forma a garantir uma adequada fiabilidade e segurança do sistema de transporte de gás.

O troço de alimentação às caldeiras possuirá redundâncias (2 x 100%) ao nível dos seus equipamentos principais (filtros, válvulas de regulação, válvulas de segurança, linhas de descarga, etc.).

Será aplicada toda a legislação portuguesa relativa às instalações de gás natural, nomeadamente as Portarias n.º 376/94, de 14 de Junho, e 390/94, de 17 de Julho, assim como as normas internacionalmente reconhecidas nas áreas onde a legislação portuguesa seja omissa.

#### **6.3.4.2.6 Sistema de ar de alimentação**

O sistema de ar de alimentação será concebido para satisfazer os seguintes requisitos:

- Disponibilizar uma quantidade de ar de combustão adequada às turbinas a gás,
- Assegurar uma elevada eficácia de filtração do ar por forma a proteger a turbina de deterioração prematura devida a contaminantes do ar de combustão,
- Minimizar perdas por atrito nos filtros e no plenum,
- Manter o nível de ruído da entrada de ar na máquina abaixo dos limites regulamentares.

O sistema de admissão estará equipado com sistema anti-congelamento e manómetros de pressão diferencial.

Os filtros de ar de aspiração terão sistemas de limpeza automática em operação, actuados pela perda de carga nos mesmos. Os filtros serão equipados com um sistema de palas que evite a entrada quer de água da chuva, quer de corpos estranhos, como por exemplo aves.

O sistema de aspiração de ar será protegido com válvulas de segurança, instaladas a jusante dos filtros, actuadas automaticamente quando a pressão diferencial nos filtros atingir valores que ponham em risco a integridade das condutas.

#### **6.3.4.2.7 Rotor e chumaceiras**

O rotor será reequilibrado, através de orifícios de equilibragem disponíveis em vários planos, sem necessidade de abrir a máquina.

O nível de vibrações medido nas chumaceiras das turbinas deverá estar dentro da zona A (bom) da norma ISO 10816. O nível de vibrações medidas como deslocação do veio da turbina deverá estar dentro da zona A (bom) da norma ISO 7919.

#### **6.3.4.2.8 Sistemas de óleo**

O sistema de óleo de lubrificação possuirá redundâncias que garantam o fornecimento de óleo de lubrificação em qualquer situação de funcionamento anormal expectável, assim como a paragem da máquina em segurança. De um modo geral todos os equipamentos (bombas, filtros, refrigeradores) possuirão redundância, sendo a comutação entre o equipamento em operação e o equipamento de reserva automática.

Existirá uma resistência de aquecimento que permita aquecer o óleo durante o arranque, assim como um sistema de remoção de vapores de óleo com descarga para o exterior.

O reservatório de óleo será instalado dentro de uma bacia de retenção com capacidade para a totalidade do óleo contido no sistema. A zona da sua implantação será equipada com um sistema de protecção e combate a incêndios eficaz e que utilize um agente extintor ambientalmente aceitável.

A concepção e o traçado das tubagens de óleo serão definidos tendo em conta a minimização dos riscos de incêndio resultantes de eventuais fugas de óleo.

O sistema de óleo de selagem do alternador será independente do sistema de óleo da turbina.

O tanque de óleo de selagem ao gerador terá uma bacia de retenção com capacidade para a totalidade do óleo contido no sistema, assim como um sistema de protecção e detecção contra incêndios.

#### **6.3.4.2.9 Acessos para inspecções**

Serão previstas “portas” de inspecção que permitam a verificação do estado das câmaras de combustão, pás fixas e móveis da turbina e compressor por meio de equipamento de inspecção “borescópica”.

Serão ainda previstos acessos à zona de entrada de ar, saída dos gases e câmaras de combustão para facilitar as actividades de inspecção e manutenção.

#### **6.3.4.2.10 Instrumentação**

As turbinas a gás serão equipadas com toda a instrumentação necessária à monitorização adequada do seu funcionamento, incluindo os sistemas de segurança e protecção necessários. A título de exemplo refere-se: a medição de temperaturas e pressão à entrada, saída e diversos pontos no interior da máquina; os sistemas de supervisão de chama; monitorização do sistema de ar de refrigeração; monitorização de vibrações e temperaturas das chumaceiras, deslocamento diferencial e axial do veio, de fugas de gás, etc.

#### **6.3.4.2.11 Sistemas de ventilação, protecção de incêndios e segurança**

A sala da turbina disporá de sistema de ventilação com capacidade para eliminar as cargas térmicas nela produzidas. A campânula da turbina a gás deverá ela própria possuir meios de ventilação adequados. A cobertura da turbina a gás assim como todas as áreas com atmosfera potencialmente explosiva respeitarão as normas ATEX, directivas europeias 94/9/CE e 199/92/CE e Decreto-lei nº112/96 e 236/2003.

A turbina a gás e sistemas auxiliares serão protegidos por sistemas de detecção e combate a incêndios adequados. Em caso de detecção de incêndio em determinadas zonas críticas, deverá ser dada ordem de disparo à turbina a gás.

Existirão ainda detectores de fugas de gás distribuídos pelas áreas onde existam riscos de fugas.

#### **6.3.4.3 Caldeiras de recuperação**

##### **6.3.4.3.1 Aspectos gerais**

A central disporá de caldeiras de recuperação com queima adicional de combustível, onde o calor é transmitido unicamente por convecção entre os gases de combustão quentes vindos da turbina a gás e a água/vapor que circula no interior dos tubos da caldeira, para produzir vapor sobreaquecido (ver figura III.5 – Esquema simplificado da central).

As caldeiras terão uma baixa inércia térmica para permitir o arranque rápido, de modo a estarem preparadas para receber os gases de exaustão das turbinas a gás. Estes gases podem atingir temperaturas nominais na ordem dos 530 °C cerca de 20 minutos após o arranque (a frio) da turbina. A resistência ao choque térmico das caldeiras de recuperação será elevada para poderem resistir a variações bruscas de carga das turbinas a gás.

Cada caldeira será fornecida com um barrilete, ou seja um nível de pressão, cujas principais funções são a separação entre a fase líquida e a fase vapor, diminuir a concentração dos sais dissolvidos no circuito água/vapor e manter da qualidade de água especificada.

#### **6.3.4.3.2 Caracterização das caldeiras de recuperação**

Será utilizado o código ASME ou EN para a construção, projecto e cálculo das partes sob pressão.

A temperatura máxima na caldeira com queima suplementar será de aproximadamente 610°C.

Todas as partes sob pressão serão completamente drenáveis. Os colectores serão exteriores ao fluxo dos gases e possuirão tampas ou tubuladuras de inspecção.

As caldeiras serão equipadas com um número de sensores em local adequado à aquisição de dados representativos da temperatura do metal dos feixes tubulares dos sobreaquecedores e reaquecedor.

O barrilete de cada caldeira terá capacidade de armazenagem suficiente para manter o seu nível de água dentro dos limites normais durante os arranques, paragens e variações de carga.

As condutas de gases serão construídas em aço refractários, isoladas termicamente, com juntas de expansão adequadas às condições transientes impostas pelos arranques, paragens e variações de carga da turbina a gás. Possuirão ainda portas de acesso para inspecção e manutenção, meios de drenagem e deflectores do fluxo dos gases.

As caldeiras possuirão tanque de purgas, que recolherá as purgas feitas dos barriletes sempre que as características químicas da água das caldeiras assim o exijam, assim como todas as drenagens de condensados das diversas tubagens de vapor da Central. O vapor de flash produzido no tanque de purgas será, sempre que processualmente possível, reintroduzido no ciclo água-vapor. De acordo com os valores típicos de purga contínua (a não ultrapassar os 2% do caudal de vapor), o caudal médio de água a reutilizar poderá ser da ordem dos 1000 l/h, totalizando uma quantidade anual de reutilização de cerca de 8760 m<sup>3</sup>.

As tubagens de vapor disporão de válvulas de segurança com descarga para a atmosfera, equipadas com silenciadores. As tubagens de escape das válvulas de segurança serão concebidas de forma a que as vibrações originadas pela abertura das referidas válvulas não sejam transmitidas às respectivas tubagens de escape.

#### **6.3.4.3.3 Circuito Água-Vapor**

Para o correcto funcionamento das caldeiras de recuperação e obtenção de vapor com as características adequadas para envio ao processo da FISIFE, é indispensável que os circuitos água/vapor (ver figura III.5 – Esquema simplificado da central) sejam quimicamente condicionados.

O condicionamento químico do circuito água-vapor obedecerá às seguintes condições:

- será do “tipo volátil”, no trem de água de alimentação de cada caldeira, mediante a adição de um produto redutor de oxigénio, a hidrazina ( $N_2H_4$ ), e de um outro produto, a amónia ( $NH_4OH$ ), destinado a controlar o pH;
- será adicionado fosfato congruente ( $Na_3PO_4$ ) em cada caldeira, mais concretamente no barrilete, para promover a remoção de sólidos suspensos na água das caldeiras e prevenir a corrosão e a formação de precipitados minerais (incrustações).

A injeção dos produtos de condicionamento (redutor de oxigénio e controlo de pH) será efectuada na aspiração das bombas de alimentação às caldeiras. A dosagem de cada um destes produtos será efectuada com bombas doseadoras, protegidas contra nível baixo no reservatório de armazenagem e equipadas com módulo de ajuste manual e automático.

A injeção de fosfato trissódico (fosfato congruente) será feita no barrilete de cada uma das caldeiras, por intermédio de um circuito distinto e independente por barrilete, com sistema de dosagem próprio. Cada sistema de dosagem terá duas bombas doseadoras instaladas (2 x 100%), protegidas contra nível baixo no reservatório de armazenagem e equipadas com módulo de ajuste manual e automático.

Em modo automático as bombas doseadoras terão arranque automático em função do arranque do grupo e adaptarão o caudal de produtos químicos a injectar em função do caudal de água a condicionar e do resultado da análise em contínuo.

Para a preparação das soluções do produto redutor de oxigénio e do condicionador de pH existirão tanques doseadores alimentados directamente do ponto de armazenagem. Dos tanques doseadores os produtos serão directamente transferidos para os respectivos tanques de preparação onde são diluídos, com água desmineralizada, à concentração de utilização (3%). Estes tanques estarão interligados. No caso do fosfato trissódico serão contempladas as condições necessárias à preparação de soluções a partir de solutos sólidos.

Serão previstas ligações rápidas na aspiração das bombas doseadoras dos produtos químicos de modo a poderem ser injectados produtos concentrados sempre que necessário.

A localização deste sistema será à cota zero em área coberta, de forma a proteger os produtos químicos e equipamento das condições climáticas (radiação solar e intempérie). Os equipamentos ficarão situados numa bacia de retenção. As escorrências inerentes ao sistema recolhidas na bacia de retenção serão encaminhadas para tratamento posterior (ver parágrafo 6.3.4.9). As descargas das válvulas de segurança afectas ao circuito de produtos químicos voláteis serão reencaminhadas para os respectivos reservatórios, podendo assim fazer-se o reaproveitamento do redutor de oxigénio e do condicionador de pH.

#### 6.3.4.3.4 Sistema de amostragem e análise em contínuo do circuito água vapor

Para monitorização e controlo dos parâmetros do circuito água vapor existirá um sistema de amostragem e análise em contínuo do circuito de água – vapor. Este sistema destina-se à recolha de amostras e monitorização em contínuo de fluidos em diferentes pontos do circuito, com o objectivo de conhecer e controlar as características químicas deste circuito em qualquer instante.

No Quadro III.3 são apresentados os pontos de amostragem e as respectivas medições a realizar em contínuo.

**Quadro III.3 – Pontos de amostragem e análise em contínuo do circuito água-vapor**

| Ponto de amostragem e preparação de amostra                                            | Medições a realizar                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Condensados provenientes da FISIFE antes de sua reintrodução no tanque de condensados. | pH;<br>Condutividade total;<br>Condutividade catiónica;<br>TOC<br>Sílica (SiO <sub>2</sub> )                                |
| A jusante da estação de desmineralização.                                              | pH;<br>Condutividade total;<br>Condutividade catiónica;<br>Sílica (SiO <sub>2</sub> )                                       |
| Água de alimentação<br>(entrada do economizador)                                       | pH;<br>Condutividade total;<br>Condutividade catiónica;<br>Oxigénio dissolvido;<br>Hidrazina;<br>Sílica (SiO <sub>2</sub> ) |
| Água das caldeiras<br>(tubagem de purga contínua do barrilete)                         | pH;<br>Condutividade total;                                                                                                 |
| Vapor sobreaquecido                                                                    | Condutividade catiónica.<br>Condutividade total<br>Sílica (SiO <sub>2</sub> )                                               |

A análise do oxigénio dissolvido na água de alimentação (entrada do economizador) só será efectuada caso haja dúvidas sobre a qualidade da água, pelo que será previsto apenas um aparelho para a determinação deste parâmetro.

Os requisitos a observar para a amostragem do circuito água-vapor estarão de acordo com a última edição das normas ASTM D 1066 e D 3370, e na concepção das linhas de amostragem, devem ser consideradas as recomendações constantes da norma ASTM D 1192 e ASTM D 3864.

Todas as medidas efectuadas em contínuo serão registadas pelo sistema de controlo principal e pelo sistema de operação e informação.

#### 6.3.4.3.5 Chaminés principais

Esta central terá duas chaminés principais (uma por grupo) que farão a exaustão dos gases e serão equipadas com registos, que possuirão os meios adequados para recolha e drenagem das águas pluviais.

Cada chaminé será constituída por uma fuga de gases devidamente isolada, de modo a manter a temperatura da parede acima do ponto de condensação, para prevenir a corrosão. A altura das chaminés principais, que foi definida no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental, será de 30 metros e os seus diâmetros de 2,5m para o grupo GPB180 e 1,8m para o grupo GPB80. Está previsto que tenham um registo operado electricamente para minimizar as perdas de calor durante a paragem da caldeira.

As chaminés serão dotadas de tomas de amostragem para captação de emissões, plataforma fixa e equipamento de elevação em cumprimento da norma NP 2167:1992 (ver desenho geral das chaminés n.ºs ? e ? em anexo – Anexo XIII).

De acordo com a legislação aplicável (Decreto-Lei n.º 78/2004 e Portaria n.º 80/2006), está prevista a monitorização pontual (duas vezes por ano) das emissões de Partículas, NOx e CO.

#### 6.3.4.3.6 Chaminés de *by-pass*

Cada grupo terá uma chaminé de *by-pass*. À semelhança da chaminé principal esta fará a exaustão dos gases de escape mas apenas em situações extraordinárias como por exemplo durante o arranque da turbina ou na rara situação de acontecer uma rotura na caldeira e esta ter que ser isolada. Em qualquer caso apenas é utilizada em curtos espaços de tempo; o tempo acumulado de funcionamento do sistema de *by-pass* não deverá ultrapassar uma semana por ano.

Estas chaminés serão constituídas por uma fuga de gases devidamente isolada. A altura da chaminé será de 12m e o seu diâmetro de 1,8 m, dimensionado de forma a permitir que a velocidade dos gases seja suficiente para obter uma boa dispersão à saída.

Na chaminé serão incluídos registos que permitam o fecho da caldeira durante os longos períodos de tempo em que esta não funcionará.

#### 6.3.4.3.7 Sistema de pós-queima e ar fresco

As caldeiras de recuperação serão equipadas com um sistema de combustão do gás natural (sistema de pós-queima) a ser utilizado nas seguintes situações:

- No caso de os gases da turbina não serem suficientes para a produção de vapor, sendo necessária uma compensação (em condições nominais esta compensação não é necessária).

- No caso de as turbinas estarem inactivas, caso em que este sistema tem a capacidade de fornecer 100% da energia necessária para a produção de vapor. As turbinas têm uma disponibilidade esperada de 95%; isto significa que cada turbina poderá estar parada durante 5% do ano ou seja durante 438 horas. Durante estes períodos o sistema de ar fresco entrará em funcionamento. Vale a pena referir que estes são valores máximos, sendo o valor real seguramente menor, até porque durante duas semanas por ano a FISIFE pára e não necessita de vapor.

Este sistema terá a capacidade de entrar em funcionamento imediatamente após a detecção de falha na turbina e será dotado de sistema de controlo remoto via sala de comando.

Os queimadores serão de baixo teor de emissões de NOx e representarão o estado da arte neste domínio, estando os valores de emissão esperados dentro da gama de valores máximos de emissão associados às melhores técnicas disponíveis, conforme indicado no Quadro III.4.

**Quadro III.4 – Sistema de pós-combustão das caldeiras (com ar fresco) – Emissões gasosas (mg/Nm<sup>3</sup> gases secos a 3% O<sub>2</sub>)**

| <b>Poluentes</b> | <b>Valores esperados (*)</b> | <b>VLE DL 178/03</b> | <b>Valor Ref. BREF (*)</b> |
|------------------|------------------------------|----------------------|----------------------------|
| NOx              | < 100                        | 150                  | 50-100                     |
| CO               | < 100                        | 1 000 (**)           | 30-100                     |

(\*) Valores médios diários

(\*\*) Portaria nº 286/93 (gases secos a 8% O<sub>2</sub>)

Como estão disponíveis duas caldeiras de recuperação, cada sistema terá de fornecer 50% da energia necessária (podendo este valor chegar aos 80% em caso de falha de um dos sistemas), para se obter 100% do caudal de vapor.

O sistema de admissão de ar fresco será dotado de ventiladores de alta eficiência e baixo ruído, e filtros, para evitar a entrada de objectos estranhos no sistema de combustão.

#### **6.3.4.4 Sistema de água de refrigeração**

O sistema de água de refrigeração tem como função o fornecimento do caudal de água fria necessário para o arrefecimento do sistema de lubrificação das turbinas.

Este sistema será constituído por um circuito fechado, em que o fluido refrigerante é água industrial e o arrefecimento é feito em permutadores ár-água, com ventilação forçada (aeroarrefecedores).

Existirão 2 (dois) aero-arrefecedores de água (um de reserva), sendo cada unidade dimensionada para a potência térmica total a dissipar nos permutadores de calor óleo/água que equipam as turbinas de gás, e dispondo das seguintes características principais:

- Potencia térmica nominal: ..... 1500 kW
- Caudal nominal de água: ..... 130 m<sup>3</sup>/h
- Temp. da água à entrada: ..... 55 °C
- Temp. da água à saída: ..... 45 °C
- Temperatura do ar: ..... 33 °C
- Potencia absorvida: ..... 17 kW
- Potencia instalada: ..... 20,64 kW (24x0.86)
- Pressão sonora: ..... 65 dB(A) a 1m

Os ventiladores serão de baixo nível de emissão de ruído e serão equipados com sistema de regulação de velocidade por forma a permitir a sua operação com baixas velocidades em períodos de operação à carga parcial, reduzindo assim o ruído emitido durante esses períodos.

Cada aeroarrefecedor é constituído por um invólucro auto-suportado de aço ao carbono galvanizado a quente, com aberturas de forma aerodinâmica onde estão montados os ventiladores de baixo ruído, estática e dinamicamente equilibrados.

Os permutadores de calor são constituídos por baterias de tubos de cobre em U alhetados a alumínio e ligadas por soldadura de baixa temperatura aos colectores de entrada e saída, também em tubo de cobre.

#### **6.3.4.5 Tomada de água e rejeição**

##### **6.3.4.5.1 Tomada de água do poço**

A tomada de água será efectuada no poço da FISIFE, cuja está representada no desenho nº 2216-L-0040/08 (incluído no Anexo XIII).

Existirão duas bombas de captação, uma reserva da outra (2 x 100%), cada uma com capacidade de satisfazer os consumos de água da central.

As duas bombas debitarão para um colector comum e serão equipadas com válvulas de isolamento e de anti-retorno na compressão.

#### **6.3.4.5.2 Rejeição**

Para a rejeição de efluentes, a central utilizará o emissário da FISIFE já existente, em localização indicada no desenho nº 2216-L-0040/08 (incluído no Anexo XIII).

Existirá uma conduta de descarga que trará até ao ponto de rejeição os efluentes (aptos para rejeição).

A monitorização dos efluentes acima referidos é feita dentro da Central.

#### **6.3.4.6 Tratamento e armazenamento de água**

O sistema de tratamento e armazenagem de águas é constituído pelos seguintes subsistemas:

- condicionamento da água bruta para produção de água industrial;
- tratamento de águas para produção de água desmineralizada.

##### **6.3.4.6.1 Água industrial (ou de serviços)**

A água do poço será sujeita a condicionamento químico para redução do teor em matéria orgânica, eliminação de microrganismos, bactérias e controlo da sua propagação e proliferação no sistema de água industrial, evitando assim fenómenos de incrustações e/ou corrosão orgânica. Este condicionamento será feito na entrada do tanque de água industrial.

O condicionamento químico da água do furo incluirá a injeção de hipoclorito de sódio NaOCl, para controlo da matéria orgânica. Para o efeito existirão duas bombas doseadoras (2 x 100%) e respectivo sistema de controlo, que aspiram dos reservatórios de armazenagem.

O ponto de injeção de hipoclorito será a jusante das bombas de captação, num misturador estático localizado a jusante de uma válvula anti-retorno, na entrada do tanque de água bruta. Para a injeção existirão duas bombas doseadoras (2 x 100%) actuando a segunda como reserva da primeira. Estas bombas serão protegidas contra nível baixo nos reservatórios de armazenagem de hipoclorito e terão modo de operação manual e automático.

Após o tratamento acima descrito, a água captada será encaminhada para um reservatório de água industrial (100 m<sup>3</sup>) situado na área dos tanques (ver desenho nº 2216-L-0040/08, incluído no Anexo XIII).

Este tanque alimenta os diversos consumidores de água industrial, tal como descrito no capítulo 6.3.5.1. Alimenta ainda as estações de bombagem de água para lavagens de equipamentos.

#### 6.3.4.6.2 Água Desmineralizada

Na central, é utilizada água desmineralizada na alimentação/compensação às caldeiras de recuperação e na preparação de produtos químicos.

A água desmineralizada obedecerá as características indicadas no Quadro III.5.

**Quadro III.5 – Características físico-químicas da água desmineralizada**

| Parâmetro     | Unidade                  | Valor Máximo |
|---------------|--------------------------|--------------|
| Condutividade | µS/cm                    | 5            |
| Sílica total  | µg/l de SiO <sub>2</sub> | 20           |
| TOC           | µg/l de C                | 200          |

O sistema de tratamento de águas da Central será alimentado a partir do tanque de água industrial, por uma estação de bombagem dedicada, equipada com 2 bombas 100%, funcionando uma como reserva da outra.

O sistema de desmineralização utilizará o processo de osmose inversa.

O sistema de desmineralização será contratado a uma entidade exterior, que disponibilizará uma instalação independente para efectuar o tratamento.

Na linha de água desmineralizada, à saída da instalação, será instalado um condutivímetro de segurança. Adicionalmente, será instalada uma medição do conteúdo de sílica.

O sistema de desmineralização funcionará com caudal variável, em função do nível no tanque de água desmineralizada, e poderá ser operado em modos de funcionamento automático, semi-automático e manual.

Em automático, o sistema de controlo gere integralmente o funcionamento da instalação em condições de segurança, procedendo ao seu arranque/paragem em função dos níveis dos reservatórios de armazenagem de água industrial e água desmineralizada.

A água desmineralizada será armazenada num conjunto de 5 reservatórios metálicos, do tipo vertical, com uma capacidade global de 500 m<sup>3</sup>, suficiente para 10 horas de funcionamento da central, à carga máxima. Um destes tanques servirá para armazenamento do retorno dos condensados pois estes regressam com características semelhantes à água desmineralizada produzida.

#### **6.3.4.7 Distribuição de águas (redes)**

A Central irá dispor de 5 redes de distribuição de águas, completamente independentes entre si, sem que haja, qualquer interligação entre as mesmas. Estas redes são:

1. Rede de água bruta
2. Rede de água industrial/de serviços
3. Rede de água desmineralizada
4. Rede de água potável
5. Rede de água de incêndios

O desenho nº 2216-L0043/08, incluído em anexo (Anexo XIII) representa as redes gerais de distribuição de águas da central.

#### **6.3.4.8 Redes de drenagem**

A Central será dotada de um sistema de drenagem constituído por redes de esgotos separativas, concebidas de modo a recolher os diferentes tipos de efluentes produzidos e a encaminhá-los para o respectivo sistema de tratamento de efluentes líquidos. As redes de esgotos separativas destinam-se a recolher os seguintes efluentes (ver desenho 2216-L0044/08, incluído em anexo (Anexo XIII)):

1. Drenagem de águas pluviais não contaminadas;
2. Drenagem de efluentes oleosos;
3. Drenagem de efluentes químicos;
4. Drenagem de efluentes domésticos;

O efluente da rede de drenagem 1 não está sujeito a qualquer tipo de tratamento, sendo descarregado na rede de efluentes pluviais da FISIFE.

As drenagens assinaladas com o número 2 conduzem ao respectivo sistema de tratamento, conforme assinalado no capítulo seguinte. A água tratada neste sistema é rejeitada directamente para o meio hídrico, no estuário do Tejo, através do dispositivo de descarga existente na FISIFE (emissário).

As drenagens assinaladas com o número 3 podem ser: (a) as águas residuais resultantes da lavagem das membranas do sistema de osmose inversa, efluente que é enviado para um órgão de neutralização existente na FISIFE, onde é feito ajustamento do pH, e, posteriormente, para a futura ETAR de Moita/Barreiro, da SIMARSUL, e (b) concentrado do tratamento da água industrial por osmose inversa, efluente que é rejeitado directamente para o meio hídrico, no estuário do Tejo, através do dispositivo de descarga existente na FISIFE (emissário).

As drenagens assinaladas com o número 4 são colectadas pela rede de águas residuais domésticas da FISIFE, que por sua vez as descarrega na rede de drenagem pública, a ligar à futura ETAR de Moita/Barreiro.

#### **6.3.4.9 Sistemas de tratamento de efluentes**

Os sistemas de tratamento de efluentes considerados são os seguintes:

##### **1. Tratamento de efluentes oleosos**

Destina-se a tratar os efluentes oleosos da central, de forma a alcançar as características físico-químicas especificadas no Decreto-Lei n.º 236/98 (Anexo XVIII).

Na unidade de separação água-óleo, o efluente é enviado graviticamente para a fossa de recolha e tratamento de efluentes oleosos, que é constituída por quatro zonas distintas (ver desenho nº 2216-L-0315/07, incluído no Anexo XIII). No primeiro compartimento - zona de chegada/recepção - ocorre a deposição das eventuais lamas arrastadas pelo efluente. Essas lamas sedimentadas são periodicamente removidas, por via manual, e transportadas e tratadas por entidade licenciada para o efeito. No segundo compartimento dá-se a separação óleo-água, sendo o óleo conduzido a um outro compartimento (terceiro) que o armazena. Este compartimento dispõe de medidor de nível que dá alarme, sempre que o nível atinge o valor máximo, para que o óleo seja removido. Existe um quarto compartimento para recolha de amostras.

A capacidade máxima do tratamento de efluentes oleosos é de 1 m<sup>3</sup>/h.

O sistema de recolha e tratamento de efluente oleoso dispõe de um ponto de amostragem manual, à saída da fossa de recolha e tratamento de efluente oleoso, para análise laboratorial das características do efluente tratado, nomeadamente para determinação quantitativa de óleos e gorduras.

Serão ainda instalados na descarga da fossa os equipamentos de monitorização em contínuo das características do efluente, nomeadamente, um caudalímetro e o analisador qualitativo de óleos e gorduras.

O sistema está equipado com um alarme de segurança que emite um sinal para a sala de comando caso seja detectado óleo no efluente tratado, dando-se automaticamente a inibição da descarga do efluente.

##### **2. Tratamento de efluentes químicos**

O tratamento dos efluentes químicos consiste no ajustamento de pH a que são sujeitas as águas residuais resultantes da lavagem das membranas do sistema de osmose inversa, que são enviadas para o órgão de neutralização existente na FISIFE, e, posteriormente, para a futura ETAR de Moita/Barreiro, da SIMARSUL.

#### **6.3.4.10 Descarga de efluentes tratados**

Na descarga de efluentes é efectuada a monitorização em contínuo dos caudais rejeitados no dispositivo de descarga da FISIPE (emissário), designadamente:

- água tratada do sistema de tratamento de efluentes oleosos:
  - caudal;
  - óleos e gorduras;
- concentrado do tratamento da osmose inversa:
  - caudal (com totalizador);
  - pH;
  - temperatura;
  - condutividade.

Em caso de desvio relativamente aos valores legais fixados, a descarga será imediatamente interrompida e só será retomada após a regularização da situação, ou seja, quando os parâmetros monitorizados cumprirem a legislação em vigor.

Para além das medições em contínuo serão também efectuadas análises mensais aos seguintes parâmetros:

- Óleos e gorduras;
- CBO;
- Fósforo Total.

Todos os parâmetros referidos respeitarão os limites máximos estipulados pelo Decreto-Lei n.º 236/98 (Anexo XVIII).

#### **6.3.4.11 Sistemas de electricidade, potência e controlo**

##### **6.3.4.14.1 Posto de corte de 60 kV**

O escoamento da energia produzida pelo grupo será realizado pela ligação do transformador principal de grupo, através de um posto de corte constituído por um painel de saída de linha, a um cabo de 60 KV até à subestação do Barreiro.

O cabo de 60 KV terá um comprimento aproximado de 1 km e será instalado em toda a sua extensão debaixo do solo no interior de tubos envoltos em betão.

##### **6.3.4.14.2 Sistemas de potência**

Existirão dois alternadores, de eixo horizontal, cada um acoplado a uma das turbinas a gás, com potências nominais de 22,9 MVA e de 9,8 MVA, respectivamente, as quais serão geradas à tensão nominal de 11 kV  $\pm$  5%.

Os alternadores serão ligados a um transformador principal, comum a ambos os grupos, através de um quadro de média tensão (M.T.) de 11 kV, de onde também será prevista a ligação dos transformadores de serviços auxiliares.

Os disjuntores do quadro de M.T. serão motorizados, sendo através do disjuntor de 11 kV de entrada do alternador que será normalmente efectuada a operação de sincronismo com a rede. No entanto, será também considerada a possibilidade da operação de sincronização ser efectuada ao nível dos 60 kV, para o caso de funcionamento do grupo em ilha.

O transformador principal 11/60 kV será trifásico, de 2 enrolamentos, em banho de óleo com conservador, apropriado para instalação exterior. Será dimensionado para potência nominal de 34 MVA, considerando a potência dos alternadores menos as cargas auxiliares dos Grupos. As travessias de alta tensão do transformador principal serão concebidas para serem ligadas ao painel de saída de linha através de uma linha aérea.

O transformador será instalado no exterior, dentro de uma bacia, a qual estará ligada a uma caixa de recolha /retenção de óleos com encaminhamento para rede de drenagem de oleosos e respectivo tratamento.

Os transformadores de serviços auxiliares destinam-se a alimentar os consumidores auxiliares dos grupos, durante o arranque e o funcionamento normal, bem como para alimentação das cargas dos serviços gerais da Central. Serão trifásicos, 11/0,4 kV de 1500 kVA, do tipo seco, com arrefecimento natural a ar e serão instalados junto do centro de cargas. Possuirão regulação de tensão no primário em vazio com  $\pm 2 \times 2,5$  tomadas.

Os enrolamentos secundários dos transformadores de serviços auxiliares dos grupos serão ligados a quadros gerais de baixa Tensão (Q.G.B.T) de 400 V, a partir dos quais serão alimentados os principais consumidores da central bem como todos os quadros de distribuição.

Por forma a garantir a paragem em segurança dos grupos será previsto um sistema de corrente contínua constituído por rectificadores, baterias e conversores.

O rectificador de tiristores funcionará em tampão sobre baterias e acumuladores do tipo seco e converterá a tensão alternada de 400 V numa tensão contínua de 110 V. As baterias possuirão a capacidade de satisfazer o consumo dos serviços essenciais em regime de descarga durante pelo menos 1 hora.

Os conversores DC/DC, converterão a tensão contínua de 110 V na tensão contínua de 24 V, necessária aos sistemas de comando.

A UPS será utilizada na alimentação de consumidores essenciais de 230 Vac cuja interrupção de serviço, mesmo por breves instantes, implica directa ou indirectamente o disparo da unidade ou, pelo menos, provoca graves inconvenientes na exploração e comando dos equipamentos.

#### **6.3.4.14.3 Sistema de controlo e instrumentação (C&I)**

Os sistemas de Controlo e Instrumentação assegurarão que os estados desejados para as instalações e estabelecidos pelos operadores serão atingidos e mantidos em segurança. Os comandos necessários para a realização de manobras de arranque, paragem ou variação das condições de operação, serão desencadeados, em grande parte, de forma automática pelos sistemas de controlo, deixando para o operador o estabelecimento dos objectivos de operação, as decisões mais críticas e menos rotineiras e a vigilância global das adequadas condições de operação.

Para além do objectivo da produção de vapor e de energia eléctrica em condições de segurança de pessoas e equipamentos, os sistemas de controlo e instrumentação também contribuirão para atingir outros fins, tais como a minimização de efeitos negativos sobre o meio ambiente, a disponibilidade das instalações, a eficiência na produção de energia, o prolongamento do tempo de vida útil das máquinas e equipamentos, etc.

O nível mais baixo da estrutura hierárquica dos sistemas de controlo corresponde ao controlo individual dos diferentes órgãos das instalações. Neste nível de controlo serão incluídos os circuitos de encravamento e protecção para garantir uma operação segura em qualquer situação de funcionamento.

O nível seguinte da estrutura corresponde ao controlo de grupo funcional que efectuará o controlo automático de um conjunto de equipamentos individuais associado a uma função bem definida do processo, dependendo de acontecimentos ou segundo uma ordem cronológica determinada.

No nível superior da hierarquia de comando estará o controlo de unidade que permitirá o arranque automático de cada uma das instalações da Central, nomeadamente: Turbina a gás; Gerador de vapor; Equipamento auxiliar; Água de arrefecimento; Alternador e sistemas eléctricos; etc.

As funções de regulação serão asseguradas por algoritmos de controlo adequados para satisfazer os requisitos das instalações e vigiando continuamente todos os equipamentos responsáveis pela obtenção da regulação desejada. Cada cadeia de regulação permitirá o ajuste manual a partir dos dispositivos de operação ou automático impondo os valores de regulação a partir de estruturas hierarquicamente superiores.

Na sala de comando da Central serão instalados os equipamentos das funções de operação e informação dos sistemas de controlo. Para além da mesa de comando com os terminais de operação, na sala de comando também será instalada a mesa de trabalho do chefe de turno da Central. Junto da sala de comando existirá uma sala de configuração e parametrização dos sistemas de controlo. Os armários com os equipamentos de aquisição de sinais, funções de controlo e regulação e emissão de sinais para actuadores ficarão instalados numa sala com protecção ambiental adequada.

A condução dos grupos e dos sistemas auxiliares será assegurada a partir dos terminais de operação dos sistemas de controlo (computadores, impressoras, etc.), a partir dos quais serão realizadas as funções de interface entre os operadores e os sistemas de controlo, assegurando o comando e a operação das instalações a partir de posições hierarquicamente superiores localizadas na respectiva sala de comando. Os terminais de operação permitirão comandar e supervisionar o estado das várias instalações, assegurando também o acesso ao tratamento e armazenamento de toda a informação relevante recolhida durante o funcionamento das instalações.

As funções de operação e informação dos sistemas de controlo serão versáteis, permitindo a condução das instalações com um número reduzido de operadores em qualquer modo de funcionamento, normal (carga estável) ou perturbado (defeito, disparo, etc.).

A condução da Central a partir dos terminais de operação de informação utilizará ferramentas típicas entre as quais se referem as seguintes:

- Diagramas mímicos – nos quais estarão representadas as diferentes instalações de uma forma gráfica, incorporando os valores actuais das grandezas analógicas e binárias e as informações necessárias para o comando dos vários órgãos representados;
- Diagramas de Tendências e Barras – onde serão apresentados, sob a forma de funções dependentes do tempo, a evolução histórica de um conjunto de grandezas analógicas, no caso das tendências (curvas), ou os seus valores actuais, no caso das barras;
- Diagramas de ponto de funcionamento – que permitirão, para as máquinas principais, a visualização do ponto ou curva de funcionamento sobre um fundo onde estão inseridas as curvas características típicas e possíveis do equipamento;
- Diagramas de evolução dos sistemas de controlo binário – onde serão representadas as condições necessárias em cada passo de programa de ligação ou paragem, evidenciando as condições não cumpridas;
- Diagramas das cadeias de regulação – a partir dos quais será possível a vigilância das estruturas de regulação com recurso a diagramas temporais das variáveis envolvidas. Cada estrutura de regulação deve poder ser visualizada em diagramas mímicos onde constem os principais blocos, as variáveis de entrada, as variáveis de saída e as variáveis intermédias, necessárias para a verificação, diagnóstico e teste do comportamento da cadeia;

- Relatórios – que poderão ser visualizados nos monitores ou impressos. Os relatórios poderão ser configurados para apresentar resumos da exploração em períodos de tempo variáveis - horários, de turno, diários ou relativos a um intervalo de tempo para o qual o operador pode definir o início e o fim. Nestes relatórios deverão figurar quer em valores globais, quer para cada instalação, os dados de exploração mais relevantes;
- Registos de alarmes e acontecimentos – que informarão os operadores sobre todas as ocorrências nas instalações. Os alarmes e acontecimentos serão codificados com níveis de prioridade e área de origem, permitindo uma rápida identificação da gravidade e origem da perturbação que causou o alarme.

### **6.3.5 Aspectos ambientais do projecto**

#### **6.3.5.1 Consumo de água**

Indicam-se, seguidamente, os consumidores de água na central de cogeração, segundo as diferentes redes existentes.

##### **a) Água industrial (ou de serviços)**

- Instalação de tratamento de água desmineralizada (estação de bombagem dedicada com caudal máximo de 57 m<sup>3</sup>/h, para um consumo de pico);
- Consumos gerais (manutenção e lavagens) (consumo de pico 5 m<sup>3</sup>/h, estação de bombagem dedicada com 2 bombas (2x100%) e um tanque hidropneumático, com a função de manter a pressão na rede de distribuição.

##### **b) Água desmineralizada**

- Caldeiras de recuperação (estação de bombagem dedicada com caudal máximo de 57 m<sup>3</sup>/h)
- Consumidores pontuais (sistema de amostragem e análise em contínuo)
- Edifício das turbinas a gás com os seguintes consumidores específicos:
  - Compensação ao circuito fechado de refrigeração
  - Sistema de condicionamento químico da caldeira de recuperação

##### **c) Água potável**

- Usos sanitários, balneários, copas
- Equipamentos de segurança (chuveiros e lava-olhos)

O diagrama da Figura III.6 mostra o diagrama geral da utilização de águas.

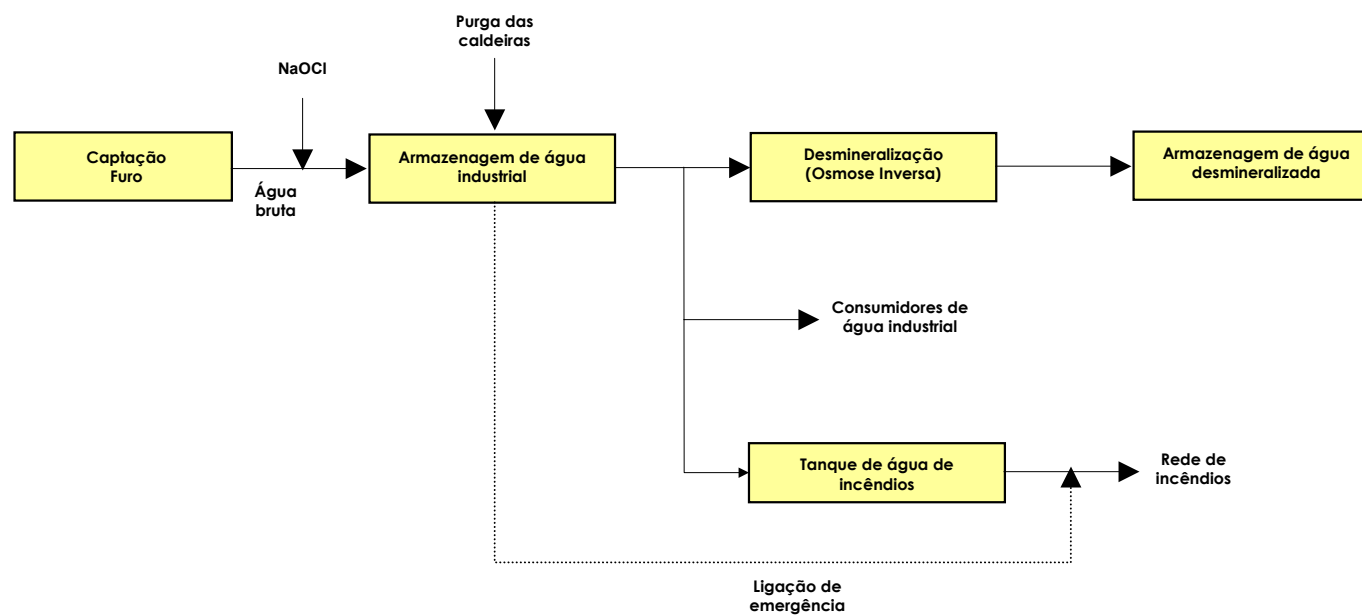


**Figura III.6 – Diagrama geral da utilização de águas**

De assinalar que a concepção das redes e dos sistemas prevê a reutilização de consumos de água na seguinte situação:

- Purga contínua da caldeira, caudal da ordem de 1 m<sup>3</sup>/h, reenviado para o tanque de água industrial (de serviços), quantidade anual 8 760 m<sup>3</sup>.

Antecipa-se um consumo anual de água na central de 219 055 m<sup>3</sup>, sendo 55 m<sup>3</sup>/ano relativos a consumo humano e 219 000 m<sup>3</sup>/ano referentes a consumos industriais, designadamente para compensação da água da caldeira, compensação do circuito fechado de arrefecimento, sistema de condicionamento químico da caldeira e operações de manutenção e lavagens.

A reutilização global de cerca de 8 760 m<sup>3</sup>/ano, acima apontada, corresponde a cerca de 4% do consumo global da central.

No Quadro III.6 apresenta-se o consumo de água actual (nominal), verificado na Central Termoeléctrica existente, bem como o consumo futuro estimado para a Central de Cogeração.

**Quadro III.6 – Consumo de Água**

| Água                                        | Actual | Futuro | Variação |
|---------------------------------------------|--------|--------|----------|
| Consumo de Água (1 000 m <sup>3</sup> /ano) | 1 250  | 219    | - 5,7 x  |

Assim, com o projecto da Central de Cogeração verificar-se-á uma redução do consumo de água de 5,7 vezes.

### **6.3.5.2 Descarga de águas residuais**

As descargas de águas residuais feitas directamente pela central para o meio hídrico, através do dispositivo de descarga existente, são as águas residuais oleosas tratadas e o concentrado da osmose inversa, em bruto. O caudal associado a estas descargas é de 6 m<sup>3</sup>/h, ou 52 560 m<sup>3</sup>/ano.

A purga das caldeiras não dá origem a rejeição, uma vez que é reutilizada, conforme descrito no ponto 6.3.5.1 acima.

Outros efluentes a rejeitar, mas, indirectamente, através das redes da FISIFE que, por sua vez, conduzirão à futura ETAR de Moita/Barreiro, da SIMARSUL, são os efluentes químicos neutralizados, com um caudal anual estimado de 100 m<sup>3</sup>/ano, e os efluentes domésticos, com um caudal estimado de 55 m<sup>3</sup>/ano.

O caudal global de efluente, na rejeição, será, assim:

- rejeição directa..... 52 560 m<sup>3</sup>/ano
- rejeição indirecta  
(via redes da FISIFE para ETAR Moita/Barreiro) ..... 155 m<sup>3</sup>/ano
- rejeição global..... 52 715 m<sup>3</sup>/ano

No Quadro III.7 apresenta-se o caudal de águas residuais actual (ano de 2006), verificado na Central Termoeléctrica existente, bem como o caudal futuro estimado para a Central de Cogeração.

**Quadro III.7 – Caudais de Águas Residuais**

| Águas Residuais                    | Actual | Futuro | Variação |
|------------------------------------|--------|--------|----------|
| Caudal (1 000 m <sup>3</sup> /ano) | 6 307  | 53     | - 119 x  |

Assim, com o projecto da Central de Cogeração, verificar-se-á uma considerável redução da rejeição de efluentes, que se estima em 119 vezes.

Em termos de qualidade das águas residuais descarregadas, se se considerarem as descargas directas no estuário do rio Tejo, que, como referido, são constituídas pelas águas residuais oleosas tratadas e pelo concentrado da osmose inversa, verificar-se-á a situação relativa indicada no Quadro III.8. As cargas indicadas para a futura central assumem que são cumpridos os valores normativos aplicáveis à restituição de águas residuais em meio hídrico, ou seja, veicularão um valor máximo de 150 mg/l de CQO, 40 mg/l de CBO<sub>5</sub> e 60 mg/l de sólidos suspensos totais.

**Quadro III.8 – Cargas de poluentes descarregadas ou a descarregar no estuário do Tejo**

| Águas Residuais          | Actual | Futuro (max.) |
|--------------------------|--------|---------------|
| CQO, t/ano               | 50,5   | 7,9           |
| CBO <sub>5</sub> , t/ano | 15,8   | 2,1           |
| SST, t/ano               | 34,1   | 3,1           |

Também neste domínio se verificará uma significativa melhoria com a instalação da futura Central de Cogeração do Barreiro.

Na Figura III.7, representa-se o esquema geral das redes de efluentes, incluindo o respectivo tratamento e encaminhamento, bem como os caudais individuais e os meios de controlo da qualidade dos efluentes descarregados.

No Quadro III.9 apresentam-se os valores limite de emissão a observar, consoante o tipo de efluente da central.

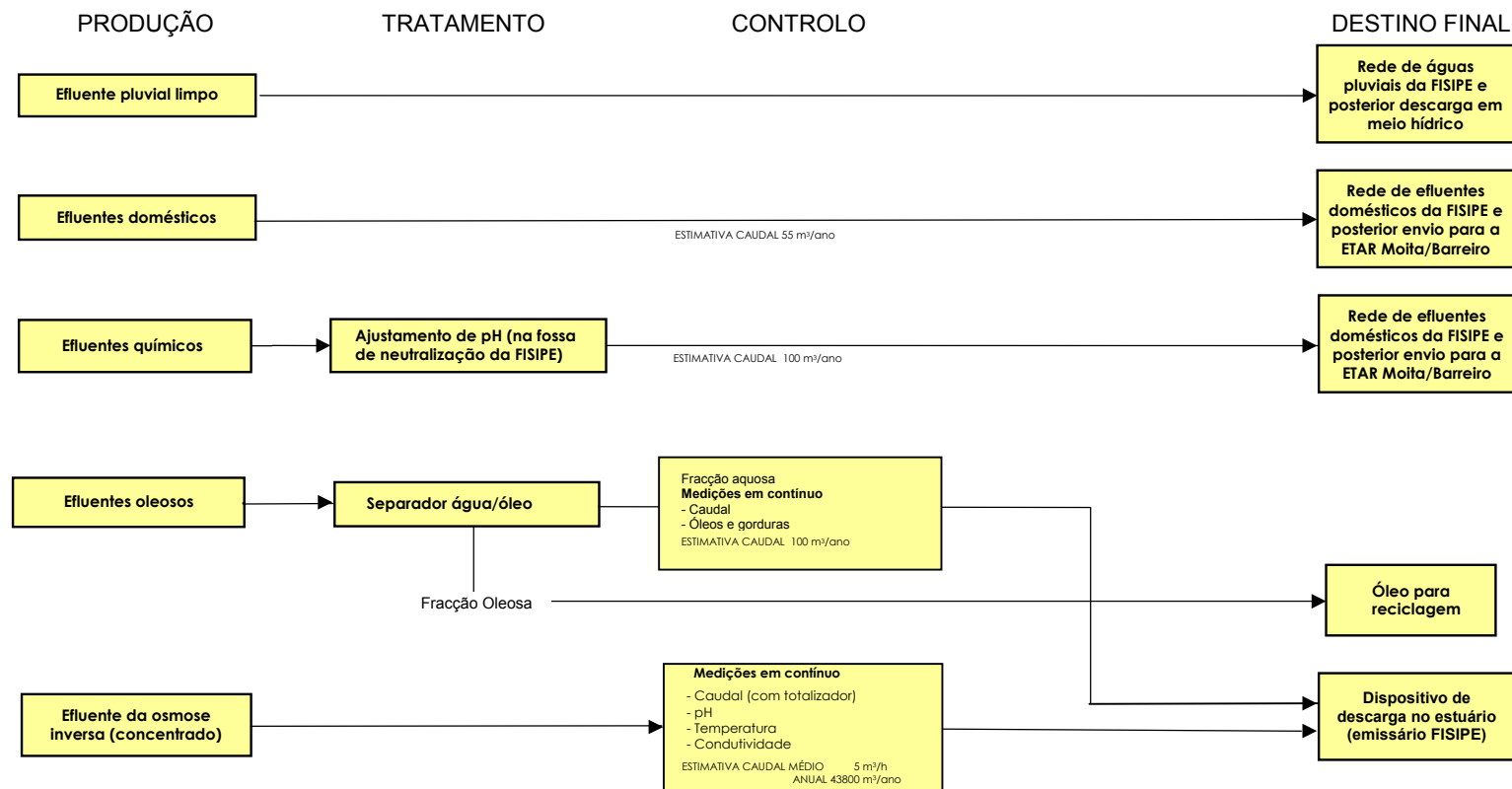


**Figura III.7 – Esquema geral das redes de efluentes, meios de tratamento, encaminhamento, caudais e meios de controlo da qualidade dos efluentes descarregados**

**Quadro III.9 – Tipos de efluente e valores limite de emissão**

| <b>Tipo de Efluente</b>                  | <b>Sistema de Tratamento</b>                                                                                                                                     | <b>Parâmetros Controlados/<br/>Valores Limite</b>            |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Químico                                  | Fossa de neutralização, para recolha, homogeneização e neutralização;                                                                                            | 6 < pH < 9                                                   |
| Oleoso                                   | Tanque de separação de óleo possuindo em anexo, um tanque para recolha e armazenagem temporária do óleo recuperado. A fracção aquosa será enviada para descarga. | Óleo e gorduras <15 mg/l                                     |
| Doméstico                                | Envio para rede de efluentes domésticos da FISIFE e posterior envio para ETAR Moita/Barreiro                                                                     | CBO5, a 20°C 40 mg/l<br>SST 60 mg/l<br>Fósforo total 10 mg/l |
| Efluente da osmose inversa (concentrado) | Controlo de pH e temperatura<br>Envio para o dispositivo de descarga no estuário (emissário FISIFE)                                                              | 6 < pH < 9                                                   |

### 6.3.5.3 Emissões gasosas

Nas chaminés da Central de Cogeração assumirão algum significado as emissões de NOx e de CO.

O projecto incorpora queimadores do tipo DLN – Dry Low NOx, de baixas emissões de NOx, sem necessidade de recurso a medidas secundárias, como injeção de água ou vapor nas câmaras de combustão.

As emissões gasosas da instalação obedecerão aos valores limite de emissão, VLE, definidos no Decreto-lei nº 178/2003, aplicáveis a Grandes Instalações de Combustão (GIC), e também aos valores de referência de emissão do BREF “Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants”, Julho de 2006, tal como se indicam no Quadro III.10.

**Quadro III.10 – Turbina a gás e caldeira recuperativa – Emissões Gasosas (mg/Nm<sup>3</sup> – gases secos a 15% O<sub>2</sub>)**

| <b>Poluentes</b> | <b>Valores do projecto</b> | <b>VLE DL 178/03</b>  | <b>Valor Ref. BREF</b> |
|------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|
| Partículas       | ≤ 5                        | 10 <sup>(*)</sup>     | -                      |
| NOx              | ≤ 50                       | 75                    | 20-50                  |
| CO               | ≤ 100                      | 1 000 <sup>(**)</sup> | 30-100                 |

<sup>(\*)</sup> Portaria nº 286/93 (gases secos a 15% O<sub>2</sub>)

<sup>(\*\*)</sup> Portaria nº 286/93 (gases secos a 8% O<sub>2</sub>)

Face à composição do combustível (gás natural), praticamente isento de enxofre, são desprezáveis as emissões de SO<sub>2</sub>.

Em termos de caudais mássicos, os valores de emissão máximos da Central de Cogeração serão os seguintes:

- Partículas ..... 10 t/ano
- NOx ..... 97 t/ano
- CO..... 194 t/ano

As duas chaminés terão m de altura, o que permitirá garantir o cumprimento da altura mínima de 26 m, conforme a metodologia de cálculo definida na Portaria nº 263/2005. Assim, de acordo com o cálculo incluído no Anexo II do Volume de Anexos, não serão os caudais mássicos de poluentes que definem a altura mínima da chaminé, mas o obstáculo próximo mais desfavorável, que é a armazenagem de polímero da FISIFE, com 24,1 m de altura.

Com base nos requisitos da alínea a) do Anexo II da mesma Portaria nº 263/2005, foi efectuado um estudo de dispersão dos poluentes atmosféricos, incluído no Capítulo V do presente EIA, o qual comprova que a chaminé tem uma altura adequada.

De acordo com a legislação aplicável (Decreto-Lei n.º 78/2004 e Portaria n.º 80/2006), está prevista a monitorização pontual (duas vezes por ano) das emissões de Partículas, NOx e CO.

No que diz respeito às emissões gasosas, apresentam-se no Quadro III.11 os caudais mássicos de Partículas, NOx e CO que se verificaram na Central Termoeléctrica existente existente, em 2005, bem como a situação futura, com a entrada em funcionamento da Central de Cogeração do Barreiro (com desactivação da central existente).

**Quadro III.11 – Caudais Mássicos de Poluentes (t/ano)**

| <b>Poluente</b> | <b>Actual</b> | <b>Futuro</b> |
|-----------------|---------------|---------------|
| Partículas      | 140           | 10            |
| NOx             | 1550          | 97            |
| CO              | (n.d.)        | 194           |
| SO <sub>2</sub> | 1690          | (s.s.)        |

(n.d.) não disponível  
(s.s.) sem significado

Assim, verifica-se uma redução muito sensível das emissões de todos os poluentes, o que se prende, essencialmente, com a tecnologia e o combustível considerados na nova central.

#### 6.3.5.4 Resíduos

Será minimizada a produção de resíduos e providenciados os meios necessários à sua recolha selectiva e armazenagem temporária, privilegiando-se a valorização face à deposição em aterro.

A gestão de resíduos será realizada de forma diferenciada para os diversos tipos, de acordo com a sua natureza e características. Essa gestão dá prioridade à reutilização, reciclagem e valorização, em detrimento da sua deposição em aterro.

A gestão de resíduos da central será integrada no sistema de gestão já existente na FISIFE.

Com a utilização de gás natural em vez de fuelóleo, deixarão de ser produzidas escórias da queima de fuelóleo, em quantitativos significativos, as quais constituem um resíduo perigoso.

O tipo de resíduos que se prevê produzir na nova central, quantidades, código LER e destino estão indicados no Quadro III.12.

**Quadro III.12 – Resíduos da Central de Cogeração**

| Designação/Natureza                                                                                     | Produção (t/ano) | Código CER | Destino final |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|---------------|
| Óleos usados                                                                                            | 6                | 13 00 00   | R1, R9        |
| Absorventes, materiais filtrantes, incluindo filtros de óleo, panos de limpeza e vestuário de protecção | 2                | 15 02 02   | D5            |
| Embalagens de plástico                                                                                  | 1.5              | 15 01 02   | R3            |
| Resíduos urbanos recolhidos selectivamente (papel e cartão)                                             | 3                | 20 01 01   | R3            |
| <b>Total</b>                                                                                            | <b>12,5</b>      | –          | –             |

#### 6.3.5.5 Ruído

A Central de Cogeração irá funcionar em regime de laboração contínuo, com paragens periódicas parciais para manutenção.

O projecto da central, ao nível da definição de “lay-out”, das soluções construtivas, dos materiais a utilizar e da selecção do equipamento teve em conta a minimização da emissão e transmissão do ruído, utilizando-se dispositivos de atenuação eficazes para redução da potência sonora emitida.

As principais fontes de ruído são as seguintes:

- As turbinas a gás, as quais serão encapsuladas para assegurar a redução do nível de ruído, bem como as possíveis situações de incomodidade (ruído para o exterior);
- Alimentação de ar às turbinas, cujas condutas possuirão silenciadores para minimizar o nível de potência sonora emitida;
- Descarga directa de vapor para a atmosfera, cujas condutas possuirão silenciadores;
- Aeroarrefecedores

O nível de ruído a 1 m das principais fontes não ultrapassará 85 dB(A).

No caso dos aeroarrefecedores, os ventiladores serão de baixo nível de ruído por forma a que o nível de ruído a 1 m do equipamento não exceda os 65 dB(A).

Assim, considera-se que a incomodidade para o exterior, proveniente das instalações da FISIFE, não virá acrescida como resultado da instalação e funcionamento da CCB. Para além disso, não existem casas de habitação ou outras áreas sensíveis na envolvente próxima do projecto e da própria FISIFE.

#### **6.3.6 Tráfego**

O funcionamento da nova central não irá gerar tráfego de pesados, já que utilizará gás natural como combustível. O tráfego de ligeiros será diminuto, dado o reduzido número de trabalhadores.

Na envolvente da instalação, o acesso será essencialmente pedonal, uma vez que a central se encontra dentro de uma outra instalação fabril, havendo apenas em situações excepcionais (operações de manutenção) necessidade de veículos de carga específicos.

#### **6.3.7 Melhores Técnicas Disponíveis**

Apresenta-se a seguir, no Quadro III.13, a verificação do projecto da Central de Cogeração no que diz respeito à implementação das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD's) aplicáveis a Grandes Instalações de Combustão, tal como definidas no BREF "Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants", Julho de 2006.

Dado que a Central de Cogeração irá dispor de sistemas de arrefecimento, incluiu-se também, no Quadro III.14, a situação no que respeita às MTD's aplicáveis, de acordo com o BREF "Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems", Dezembro de 2001.

**Quadro III.13 – Nova Central de Cogeração em relação às MTDS (Grandes Instalações de Combustão)**

| Descrição das MTDS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Situação | Projecto da Nova Central de Cogeração em relação às MTDS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Utilização de sistemas de detecção e alarme de fugas de gás natural.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sim      | Foram considerados sistemas automáticos com alarme, que, por detecção de pressão baixa, fecham as válvulas de seccionamento na rede de distribuição aos equipamentos consumidores. Foi previsto também um encravamento com o sistema de detecção de incêndios, de forma a interromper automaticamente a alimentação de combustível em caso de incêndio.                                                                                                     |
| Instalação de sistemas de co-geração de calor e electricidade em ciclo combinado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sim      | Foi considerada a instalação de 2 turbinas a gás natural (17,8 e 7,4 MWe) e duas caldeiras recuperativas com pós-combustão para produção de vapor                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Utilização de sistemas computadorizados avançados de controlo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Sim      | Serão instalados os sistemas mais fiáveis e avançados de controlo computadorizado, permitindo otimizar o desempenho e a eficiência energética da instalação, com a minimização das emissões gasosas.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>Outras medidas para otimizar a eficiência energética da instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar as perdas de calor por combustão incompleta;</li> <li>• Maximizar a temperatura e a pressão do gás combustível e do vapor produzido;</li> <li>• Maximizar a perda de pressão na parte final da turbina de vapor, com a utilização de água de arrefecimento no condensador com a temperatura mais baixa possível (utilização de água em circuito aberto);</li> <li>• Minimizar as perdas de calor nos gases de combustão;</li> <li>• Minimizar as perdas de calor por condução e radiação com isolamento térmico;</li> <li>• Minimizar o consumo de energia (limpeza periódica dos evaporadores, eficiência elevada das bombas de água de alimentação, etc.);</li> <li>• Pré-aquecimento do combustível e/ou da água de alimentação com vapor;</li> <li>• Instalar turbinas com pás de geometria optimizada.</li> </ul> | Sim      | As medidas assinaladas estão consideradas. De notar que: o grau de combustão incompleto é muito reduzido, como o comprova o baixo teor de emissão de CO; a pressão a que o vapor é produzido é a requerida pelo processo da FISIFE; não existe turbina de vapor; o calor contido nos gases de recuperação é recuperado na produção de vapor, no pré-aquecimento da água de alimentação da caldeira e no pré-aquecimento da água de compensação da caldeira. |
| Eficiência global do ciclo combinado com pós-combustão de 75 a 85%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sim      | A eficiência global do ciclo de cogeração é de 86%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Emissão de Partículas e de SO <sub>2</sub> inferiores, respectivamente, a 5 e 10 mg/Nm <sup>3</sup> (15 % O <sub>2</sub> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sim      | Valor máximo de Partículas de 5 mg/Nm <sup>3</sup> e valor de SO <sub>2</sub> sem qualquer significado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Emissão de NO <sub>x</sub> de 20 a 50 mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> ) em novas instalações com ciclo combinado de turbinas a gás e caldeiras recuperativas com pós-combustão.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Sim      | Valor máximo de 50 mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> ), com base na instalação de queimadores de baixa emissão de NO <sub>x</sub> (dry low NO <sub>x</sub> burners – DLN) nas turbinas a gás.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Emissão de CO de 30 a 100 mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> ) em novos ciclos combinados com turbinas a gás e caldeiras recuperativas com pós-combustão.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Sim      | Valor máximo de 100 mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Instalação de sistemas de tratamento das águas residuais por neutralização, sedimentação, ou tratamento químico e reutilização.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Sim      | As águas residuais serão tratadas numa bacia de neutralização.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Instalação de separadores de óleo na área das turbinas para evitar a contaminação das águas pluviais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sim      | Foi considerado um separador de óleo, a instalar junto às turbinas, com ligação da água tratada ao dispositivo de descarga (emissário) da FISIFE                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Reutilização dos resíduos dos sistemas de combustão.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Não      | Não aplicável. Será utilizado gás natural.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Quadro III.14 – Nova Central de Cogeração em relação às MTDS (Sistemas de Arrefecimento)**

| Descrição das MTDS                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Situação | Projecto da Nova Central de Cogeração em relação às MTDS                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistemas de arrefecimento existentes:<br>• Redução das emissões através da optimização do seu funcionamento e controlo;<br>• Abordagem geral das MTDS como um objectivo de longo prazo, aplicável ao nível dos ciclos de substituição de equipamento.                                                         | Não      | Nova instalação.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Seleção adequada dos processos de arrefecimento (húmido, seco ou seco/húmido), que cumpram os requisitos processuais e locais, com o objectivo de otimizar a eficiência energética global.                                                                                                                    | Sim      | Os processos de arrefecimento serão secos com aeroarrefecedores, estando optimizada a sua eficiência energética, de forma automatizada.                                                                                                                                            |
| Instalação e utilização de equipamento de alto rendimento/baixo consumo de energia.                                                                                                                                                                                                                           | Sim      | A aquisição de equipamento irá envolver o critério de eficiência energética. São considerados 2 aeroarrefecedores de água (um de reserva), sendo cada um dimensionado para a potência térmica total a dissipar nos permutadores de calor óleo/água que equipam as turbinas a gás.  |
| Modulação adequada dos fluxos de ar e de água.                                                                                                                                                                                                                                                                | Sim      | Serão instaladas bombas e ventiladores de velocidade variável.                                                                                                                                                                                                                     |
| Optimização do sistema de tratamento da água, de forma a manter as superfícies limpas e evitar a calcificação, “fouling” e corrosão, com a consequente optimização do consumo de energia.                                                                                                                     | Não      | O arrefecimento é por processo seco                                                                                                                                                                                                                                                |
| Optimização do nível de reutilização da água de arrefecimento, com taxas de recirculação superiores a 95%                                                                                                                                                                                                     | Não      | O arrefecimento é por processo seco                                                                                                                                                                                                                                                |
| Minimizar a utilização de águas subterrâneas nos sistemas de arrefecimento, sobretudo se existir o risco de um esgotamento desses recursos.                                                                                                                                                                   | Não      | O arrefecimento é por processo seco                                                                                                                                                                                                                                                |
| Recirculação da água de arrefecimento através de um sistema húmido, aberto ou fechado, para redução do consumo de água e da descarga de águas residuais.                                                                                                                                                      | Não      | O arrefecimento é por processo seco                                                                                                                                                                                                                                                |
| Optimização do número de ciclos nos sistemas de recirculação, embora os requisitos colocados ao tratamento da água de arrefecimento sejam um factor limitativo.                                                                                                                                               | Não      | O arrefecimento é por processo seco                                                                                                                                                                                                                                                |
| Aplicação de “drift eliminators” nas torres de arrefecimento, de forma a reduzir as perdas de água para valores inferiores a 0.01% do fluxo de recirculação total.                                                                                                                                            | Não      | O arrefecimento é por processo seco                                                                                                                                                                                                                                                |
| Seleção da configuração de arrefecimento com o nível mais baixo possível de emissões para as águas superficiais (ex. - concepção que evite zonas estagnadas e de turbulência, garantindo uma velocidade mínima de passagem da água de 0.8 m/s para os permutadores de calor e 1.5 m/s para os condensadores). | Sim      | Na concepção dos sistemas de arrefecimento foram tidos em conta os factores indicados que minimizam os problemas de corrosão e incrustação durante a sua operação. Desta forma, reduz-se a necessidade de aplicação de produtos químicos no tratamento das águas de arrefecimento. |
| Aplicação de tipos de enchimento adequados nas torres de refrigeração, considerando a qualidade da água (conteúdo de sólidos), a incrustação prevista, as temperaturas e a resistência à erosão, bem como a selecção do material de construção que não necessite de conservação química.                      | Não      | O arrefecimento é por processo seco                                                                                                                                                                                                                                                |

**Quadro III.14 – Nova Central de Cogeração em relação às MTDS (Sistemas de Arrefecimento) (cont.)**

| <b>Descrição das MTDS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Situação</b> | <b>Projecto da Nova Central de Cogeração em relação às MTDS</b>                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Utilização de materiais adequados nos equipamentos de arrefecimento, em função do grau de corrosão.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Sim             | Idem.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Optimização do tratamento da água de arrefecimento, através do controlo da dosagem e da selecção adequada dos aditivos da água de arrefecimento, ou seja: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenção e redução das fugas de substâncias processadas para os circuitos de arrefecimento;</li> <li>• Aplicação de tratamentos alternativos (não químicos) da água de arrefecimento;</li> <li>• Selecção de aditivos para a água de arrefecimento que reduzam o impacto no ambiente (redução do consumo de aditivos perigosos);</li> <li>• Aplicação optimizada (monitorização e dosagem automatizada) dos aditivos da água de arrefecimento.</li> </ul> | Não             | O arrefecimento é por processo seco                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Manutenção periódica do equipamento, para minimização do consumo de água e da contaminação nas emissões líquidas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Não             | O arrefecimento é por processo seco                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Monitorização dos parâmetros de funcionamento, tais como a velocidade de corrosão da superfície dos permutadores de calor, a composição química da água de arrefecimento e o grau de incrustação e fugas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sim             | Será realizada a monitorização dos parâmetros de funcionamento considerados necessários para a optimização do tratamento da água de arrefecimento, no circuito água/óleo                                                                                                                    |
| Tomada de decisões fundamentadas sobre o regime de tratamento de água a aplicar, bem como o respectivo modo de controlo e monitorização, para minimização da contaminação das emissões líquidas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Não             | O arrefecimento é por processo seco                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Utilização de equipamentos insonorizados, em que os níveis de redução de ruído poderão atingir 5 dB(A)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Sim             | O nível de ruído dos aeroarrefecedores é baixo (65 bB(A) a 1 m)                                                                                                                                                                                                                             |
| Adopção de medidas secundárias (atenuadores de ruído), à entrada e à saída das torres de arrefecimento de fluxo forçado, em que os níveis de redução de ruído serão superiores a 15 dB(A).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sim             | O nível de ruído dos aeroarrefecedores é baixo (65 bB(A) a 1 m)                                                                                                                                                                                                                             |
| Prevenção de fugas para minimização dos riscos de contaminação do meio receptor, através de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopção de medidas preventivas ao nível da concepção;</li> <li>• Funcionamento dentro dos limites de projecto, através da monitorização dos parâmetros mais importantes;</li> <li>• Monitorização contínua da purga, no caso do arrefecimento de substâncias perigosas;</li> <li>• Realização de inspecções periódicas aos sistemas de arrefecimento.</li> </ul>                                                                                                                                                        | Sim             | Os processos de arrefecimento não irão envolver substâncias perigosas. No entanto, os sistemas de arrefecimento serão controlados e monitorizados continuamente, relativamente a parâmetros como a pressão, temperatura e caudal, que permitem identificar a ocorrência de eventuais fugas. |

**Quadro III.14 – Nova Central de Cogeração em relação às MTDS (Sistemas de Arrefecimento) (cont.)**

| Descrição das MTDS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Situação | Projecto da Nova Central de Cogeração em relação às MTDS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|
| <p>Minimização da ocorrência de Legionella pneumophila nos sistemas de arrefecimento através de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminação de zonas estagnadas e manutenção da circulação da água a uma velocidade adequada;</li> <li>• Optimização do tratamento da água de arrefecimento para reduzir as incrustações, aparecimento de algas e o crescimento e proliferação de amibas;</li> <li>• Monitorização periódica para detecção de espécies patogénicas nos circuitos de arrefecimento;</li> <li>• Limpeza periódica das bacias das torres de refrigeração;</li> <li>• Redução da vulnerabilidade respiratória dos operadores mediante o fornecimento de protecções para a boca, que deverão colocar antes de iniciarem os trabalhos de limpeza.</li> </ul> | Não      | O arrefecimento é por processo seco                      |

### **6.3.8 Fase de construção**

#### **6.3.8.1 Descrição geral das actividades**

Tal como já foi referido anteriormente, a fase de construção e montagens terá a duração de cerca de 24 meses, com início previsto para o primeiro semestre de 2008.

Ao longo deste período, o número de trabalhadores afectos às actividades de construção e montagens atingirá um pico de 50 na fase final de montagem.

#### **6.3.8.2 Estaleiro**

O estaleiro de obra ocupará a área assinalada com “E” no desenho nº 2216-L-0040/08, incluído em anexo (Anexo XIII).

Consideram-se as seguintes áreas:

- Escritórios do grupo de projecto da EDP (grupo de construção);
- Posto médico;
- Zona reservada a escritórios (contentores) de empreiteiros, com 200 m<sup>2</sup>;
- Zonas reservadas a plataformas de estaleiros, com 1 800 m<sup>2</sup>;
- Parque de materiais, com 1 000 m<sup>2</sup>.

#### **6.3.8.3 Equipamento de construção**

O regime de funcionamento do estaleiro será de 2 turnos de 8 horas, prevendo-se a utilização dos seguintes equipamentos:

- Bomba de betão automóvel – 1 unidade;
- Camiões Betoneira – 2 unidades;
- Gruas torre – 2 unidades;
- Gruas móveis – 1 unidade;
- Máquinas de soldar – 3 unidades;
- Equipamento de carpintaria de cofragens – 1 conjunto;
- Equipamento de corte e moldagem de aço – 1 conjunto.

#### **6.3.8.4 Tráfego**

O tráfego de veículos ligeiros, associado à fase de construção, atingirá um máximo de cerca de 50 veículos por dia, no período da montagem de equipamento. Por sua vez, o tráfego de veículos pesados será irregular ao longo de todo o período de implementação do projecto, prevendo-se uma maior frequência de cerca de 5 veículos por dia no mesmo período referido para os ligeiros.

#### **6.3.8.5 Movimentação de terras**

A movimentação de terras durante a fase de construção diz respeito, essencialmente, à execução de fundações para os edifícios e equipamentos. Prevê-se um total de cerca de 5 000 m<sup>3</sup> de escavação.

#### **6.3.8.6 Prevenção e protecção de acidentes e outros aspectos ambientais**

O estaleiro possuirá um plano de funcionamento, que incluirá medidas ambientais pré-definidas e de prevenção e protecção de acidentes (nos anexos XII e XIII, apresentam-se, respectivamente, o “Regulamento Geral da Obra e do Estaleiro” e as “Regras Ambientais para a Fase de Construção”).

Assim, existirão zonas de deposição temporária de resíduos e materiais contaminados, devidamente assinaladas, impermeabilizadas e vedadas. Para a prevenção dos efeitos de eventuais descargas acidentais de substâncias perigosas, nomeadamente óleos, serão construídas caixas de retenção de derrames acidentais e optimizado o acesso e o circuito de veículos pesados na obra.

Serão implementadas as seguintes medidas para minimizar o acréscimo de poeiras no ar, provenientes da movimentação de máquinas:

- Humedecimento do solo;
- Lavagem de rodados;
- Transporte de materiais pulverulentos com cobertura.

Para além disso, será satisfeito pelos empreiteiros o cumprimento do Plano de Segurança e Saúde (PSS), que incluirá:

- Memória descritiva (com a definição de objectivos, da política de segurança, da comunicação de acidentes, legislação e normas aplicáveis, organigrama funcional, horário de trabalho, seguros, fases de execução da Empreitada e métodos e processos construtivos);
- Caracterização do empreendimento (com as características gerais, mapa de quantidades de trabalhos, plano de trabalhos, cronograma da mão-de-obra, projecto do estaleiro, lista de trabalhos com riscos especiais e lista de materiais com riscos especiais);

- Acções para a prevenção de riscos (com o plano de acções quanto a condicionalismos existentes no local, plano de implantação, sinalização, circulação e redes técnicas do estaleiro, planos de protecções colectivas e individuais, de utilização e controlo de equipamento do estaleiro, de inspecção e prevenção, de saúde dos trabalhadores, de registo de acidentes, incidentes e índices estatísticos, de formação e informação dos trabalhadores, de visitantes, de emergência e de coordenação de segurança);
- Acompanhamento da implementação do PSS (com a definição da comissão de prevenção e de segurança da obra e das auditorias de segurança).

#### **6.3.8.7 Gestão de resíduos e de águas residuais**

Será minimizada a produção de resíduos e providenciados os meios necessários à sua recolha selectiva e armazenagem temporária, privilegiando-se a valorização face à deposição em aterro. As águas residuais terão o seguinte destino:

- Esgotos domésticos: serão encaminhados para a rede de efluentes domésticos da FISIFE;
- Os efluentes industriais, nomeadamente os resultantes das lavagens de betoneiras e outro equipamento de obra, serão recolhidos e enviados para tratamento adequado;
- Resíduos de madeira de cofragem: vendidos a empresa autorizada para reciclagem;
- Resíduos metálicos: vendidos a empresa autorizada para reciclagem;
- Resíduos de cabos eléctricos: vendidos a empresa autorizada para reciclagem;
- Resíduos de embalagens de papel e cartão: vendidos a empresa autorizada para reciclagem;
- Resíduos de embalagens plásticas: vendidos a empresa autorizada para reciclagem;
- Resíduos de cimento e alvenaria: vendidos a empresa autorizada para reciclagem.

No Quadro III.15 apresenta-se uma estimativa dos resíduos a produzir na fase de construção, bem como os respectivos destinos.

**Quadro III.15 – Produção, classificação e destino dos resíduos na fase de construção**

| Designação/Natureza                                         | Produção (t) | Código LER | Destino final                           |
|-------------------------------------------------------------|--------------|------------|-----------------------------------------|
| Resíduos de borracha                                        | 7            | 03 03 99   | D1 – Aterro controlado externo          |
| Resíduos de tintas                                          | 0,1          | 08 01 11   | D15 – Tratamento/eliminação no exterior |
| Resíduos de tintas e diluentes                              | 0,2          | 08 01 17   | R13 – Valorização no exterior           |
| Óleos de motores e engrenagens usados                       | 0,5          | 13 02 05   | R9 – Valorização no exterior            |
| Trapos/desperdícios contaminados com óleo                   | 1            | 15 02 02   | D15 – Tratamento/eliminação no exterior |
| Embalagens de sprays usados de produtos de Oficina          | 0,05         | 15 01 10   | R13 – Valorização no exterior           |
| Embalagens de substâncias perigosas                         | 2            | 15 01 10   | D15 – Tratamento/eliminação no exterior |
| Filtros usados de óleo                                      | 0,4          | 16 01 07   | R13 – Valorização no exterior           |
| Resíduos de juntas e empanques                              | 0,4          | 16 02 12   | D15 – Tratamento/eliminação no exterior |
| Resíduos de plástico de uso industrial                      | 4            | 17 02 03   | D1 – Aterro controlado externo          |
| Sucata de alumínio                                          | 3            | 17 04 02   | R4 – Valorização no exterior            |
| Sucata de ferro                                             | 150          | 17 04 05   |                                         |
| Sucata de inox                                              | 20           |            |                                         |
| Arame de recolha selectiva                                  | 0,5          |            |                                         |
| Mistura de metais                                           | 35           | 17 04 07   |                                         |
| Sucata de cabos eléctricos                                  | 8            | 17 04 11   |                                         |
| Papel e cartão de recolha selectiva                         | 25           | 20 01 01   | R13 – Valorização no exterior           |
| Vidro de recolha selectiva                                  | 1            | 20 01 02   | R5 – Valorização no exterior            |
| Resíduos de Cantina                                         | 1            | 20 01 08   | D1 – Aterro multimunicipal              |
| Lâmpadas fluorescentes usadas                               | 0,1          | 20 01 21   | R13 – Valorização no exterior           |
| Resíduos de equipamento eléctrico e electrónico fora de uso | 0,6          | 20 01 35   | R4 – Valorização no exterior            |
| Resíduos de madeira                                         | 5            | 20 01 38   | R13 – Valorização no exterior           |
| Resíduos de plástico de uso doméstico                       | 3            | 20 01 39   |                                         |

#### **6.3.8.8 Programa de formação**

O objectivo do programa de formação será o de transmitir aos trabalhadores o conhecimento necessário para poderem efectuar a operação e manutenção adequadas dos equipamentos que irão constituir a Central de Cogeração.

Considera-se que os trabalhadores da nova central serão oriundos da Central Termoeléctrica existente, pelo que o programa de formação deverá ser orientado no sentido de uma actualização e aprofundamento dos seus conhecimentos, devidamente adaptados aos novos equipamentos e sistemas da nova central.

O programa de formação compreenderá duas fases de desenvolvimento distintas, ou seja, formação prático-teórica e prática no posto de trabalho.

A primeira fase terá por objectivo proporcionar aos formandos um conhecimento pormenorizado das instalações, nomeadamente do processo que nelas se desenvolve, dos meios de controlo utilizados, da localização dos equipamentos, assim como das manobras de operação, anomalias mais frequentes e trabalhos de rotina. Esta primeira fase será desenvolvida em sessões com monitores e em períodos de estudo individual.

Nos períodos de estudo individual, os formandos terão de elaborar:

- Descrições sucintas e esquemas simples dos circuitos dos diagramas processuais que forem estudando;
- Plantas de localização dos equipamentos;
- Listas de anomalias mais frequentes na instalação;
- Leitura da instrumentação para os esquemas processuais;
- Anotações relacionadas com os sistemas de encravamentos e outras que complementem e actualizem a documentação que lhes for entregue.

A segunda fase, que constituirá a formação prática no posto de trabalho, terá por objectivo proporcionar aos formandos o envolvimento na execução das tarefas inerentes à função. Deverão ser gradualmente envolvidos nas seguintes tarefas de operação:

- Execução de leituras e análises;
- Ajuste de variáveis processuais;
- Inspeções de equipamento;
- Manobras de operação;
- Elaboração de relatórios de turno, etc.

### **6.3.9 Fase de desactivação**

Não se prevê, mesmo a longo prazo, a desactivação da Central de Cogeração. No entanto, atempadamente, será elaborado um plano de desactivação.

Em relação às medidas ambientais e de segurança, o plano de desactivação seguirá, nos casos aplicáveis, os aspectos definidos nos documentos relativos à fase de construção, incluídos nos Anexos III e IV deste relatório.

Assim, será elaborado o Regulamento Geral para o Estaleiro e Desactivação da Instalação e as Regras Ambientais para a Fase de Desactivação. Para além desses, será preparado especificamente um documento operacional de preparação da instalação para a fase de desactivação, com a descrição do encadeamento das operações processuais a realizar, nomeadamente a interrupção do aprovisionamento de matérias-primas e subsidiárias, escoamento dos produtos armazenados, esvaziamento e limpeza do equipamento processual e auxiliar e, por último, do esvaziamento e limpeza das redes de fluidos e de drenagem de águas residuais.

Para os Empreiteiros que irão efectuar a desactivação da instalação e, para além dos dois documentos citados anteriormente, será elaborado um documento com a descrição dos trabalhos a efectuar, sua sequência e planeamento, incluindo o desmantelamento das infra-estruturas à superfície (reservatórios, equipamentos, tubagem, cabos eléctricos e, por último, os edificios e pavimentos), a que se seguirá a remoção e desmantelamento das redes enterradas, com a reposição de terras e recuperação paisagística, nos casos aplicáveis.

Preocupação fundamental na fase de desactivação será a de verificar e evitar qualquer situação de contaminação dos solos e das águas subterrâneas. No caso da verificação de qualquer situação de contaminação, na fase de desactivação ou histórica, e não havendo actualmente legislação aplicável sobre a matéria, será apresentado, para aprovação pela Agência Portuguesa do Ambiente, o respectivo plano de descontaminação.

Em relação à drenagem das águas residuais, haverá a preocupação de cumprir integralmente os requisitos que forem estabelecidos para a descarga no meio hídrico. Quando quaisquer fluidos ou águas residuais não forem compatíveis com os requisitos estabelecidos, serão recolhidas como resíduos e enviadas para destino final adequado.

No entanto, seguindo-se um programa adequado de produção para esgotar os “stocks” de matérias-primas e subsidiárias, bem como o esvaziamento e lavagem de equipamento, em condições adequadas, não se prevê a necessidade da recolha de águas residuais como resíduos.

Com a paragem das instalações, cessam as emissões gasosas nas respectivas chaminés. Assim, as emissões gasosas na instalação estarão fundamentalmente associadas ao funcionamento da maquinaria e de veículos nos trabalhos de desactivação, as quais serão minimizadas com as regras ambientais que terão de ser cumpridas pelos Empreiteiros que irão efectuar a desactivação das instalações. Em relação à gestão de resíduos, serão cumpridos todos os requisitos da legislação em vigor, a serem exigidos ao Empreiteiro no documento Regras Ambientais na Fase de Desactivação.

## ***Capítulo IV – Situação de Referência***

### **1. INTRODUÇÃO**

Neste capítulo far-se-á a caracterização do estado actual do ambiente na zona de influência do projecto em análise, onde serão descritos e avaliados todos os elementos considerados essenciais para a cabal compreensão dos compartimentos ambientais que serão interactuados pelo projecto, quer na vertente biofísica, quer na vertente socioeconómica.

### **2. ÂMBITO DO ESTUDO**

A definição do âmbito de um Estudo de Impacte Ambiental é uma etapa primordial para a correcta identificação dos domínios de análise a desenvolver e, acima de tudo, do seu grau de aprofundamento, em função da tipologia dos impactes induzidos pelo projecto e da especificidade e sensibilidade do meio ambiente, onde este se irá desenvolver.

Nesta conformidade, importa identificar quais os compartimentos ambientais mais sensíveis e/ou potencialmente mais afectados pelo projecto. Para tal, procedeu-se a um levantamento prévio, onde se identificaram de forma directa quais os temas a aprofundar e em que sentido particular. Foram também recolhidos todos os elementos bibliográficos e informativos disponíveis sobre a zona, desde estudos, planos e documentos, para o que foram consultadas as entidades locais e regionais. Realizaram-se, ainda, levantamentos de campo pelas equipas do Estudo, que foram sintetizados e integrados no presente relatório.

Pretende-se analisar, do ponto de vista do impacte ambiental, o projecto da Central de Cogeração do Barreiro.

A área onde se insere a futura unidade industrial está classificada, no PDM do Barreiro como “Espaço Industrial em Áreas de Reconversão”, situando-se numa zona de ocupação industrial. As características naturais da área estão, assim, significativamente alteradas, existindo apenas alguns redutos da situação primitivamente ocorrente, mas localizados algo afastados da área restrita de análise.

Em face da natureza do projecto e das características da zona onde este vai exercer a sua influência, podem-se considerar como descritores mais relevantes para a análise que se pretende, os factores de qualidade do ambiente, designadamente a qualidade do ar, a qualidade da água e o ambiente sonoro. Dado que se trata de uma intervenção num factor de desenvolvimento económico e social, serão analisados cuidadosamente os aspectos socioeconómicos actuais e a sua previsível evolução, tendo em conta a existência de outros projectos em curso e previstos.

Assim, de uma forma genérica, os descritores a analisar são os seguintes:

- clima;
- geologia e geomorfologia;
- tectónica e sismicidade;
- solos;
- recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- factores de qualidade do ambiente:
  - qualidade da água,
  - qualidade do ar,
  - qualidade acústica;
- factores biológicos e ecológicos:
  - flora,
  - fauna,
  - sistemas ecológicos;
- paisagem;
- património;
- socioeconomia:
  - demografia,
  - actividades económicas,
  - acessibilidades;
- ordenamento do território.

### **3. CLIMA E MICROCLIMA**

#### **3.1 Caracterização Regional**

Em termos climáticos, a Península de Setúbal situa-se numa zona de transição entre a faixa atlântica, a Oeste, e a faixa continental, a Este.

Trata-se de uma zona com espaços largamente abertos, embora não directamente às massas de ar marítimas. Nestes espaços, alternam os dias francamente atlânticos e os continentais, segundo um ritmo bastante caprichoso, quer à escala temporal da sucessão de dias, quer à dos anos.

São terras cujas partes baixas são frequentemente invadidas por nevoeiros persistentes. O ar carregado de humidade que, vindo de Oeste, ultrapassou durante o dia os primeiros obstáculos do relevo, arrefece durante as noites límpidas; a temperatura do ponto de orvalho é atingida e uma película de nevoeiro enche então as largas depressões abertas a montante das colinas, “Daveau *et al.*, 1985”.

A região pode ser caracterizada por apresentar Verões quentes e Invernos moderados, o que significa que no Verão existem entre 100 e 120 dias com temperaturas que ultrapassam os 25 °C, situando-se a máxima média do mês mais quente entre os 29 °C e os 32 °C. Em contrapartida, o Inverno apresenta 2 a 15 dias com temperaturas que descem a valores negativos, sendo a mínima média, do mês mais frio, superior a 4 °C.

No domínio da precipitação, a região em estudo situa-se numa zona intermédia entre as zonas mais chuvosas e as mais secas, com uma precipitação média anual que se situa entre os 515,4 e os 746,4 mm.

A velocidade média do vento é, em regra, superior nos meses de Verão, em virtude da “nortada” que se faz sentir normalmente nos fins de tarde e princípios da noite.

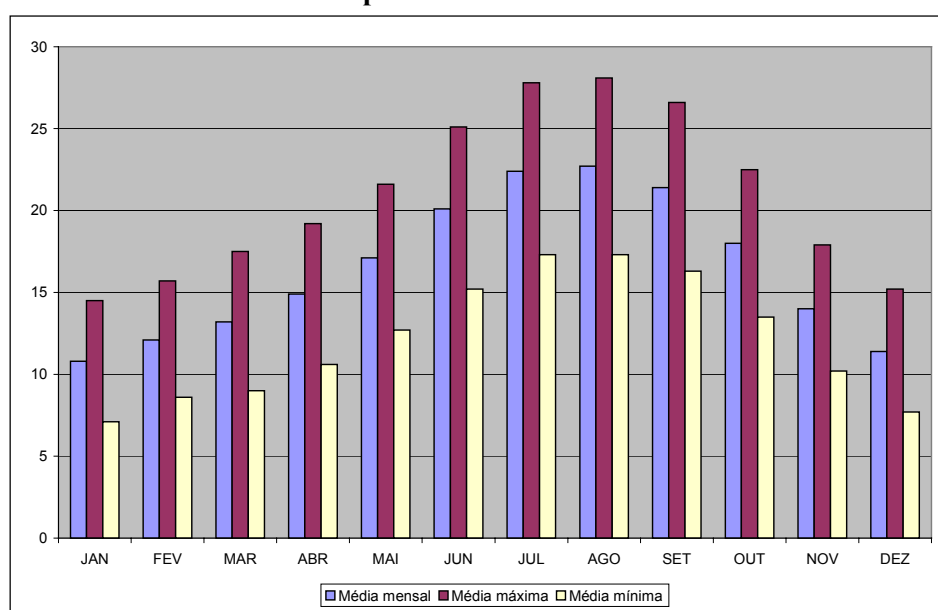
### 3.2 Caracterização Local

Para a análise climatológica do local em estudo, utilizaram-se as normais climatológicas da estação do Lavradio, para o período de 1967 a 1990, por se considerar esta a estação mais representativa.

Na Figura IV.1 apresentam-se os valores mensais da temperatura média diária, média mínima e média máxima para a estação do Lavradio.

A temperatura média anual é de 16,5°C, variando a temperatura média diária entre os 10,8°C em Janeiro, e os 22,7°C em Agosto. A amplitude térmica anual é de 11,9°C (média), sendo este valor indicativo de uma temperatura amena. A temperatura média máxima do mês mais quente é de 28,1°C, enquanto que a temperatura média mínima do mês mais frio é de 7,1°C.

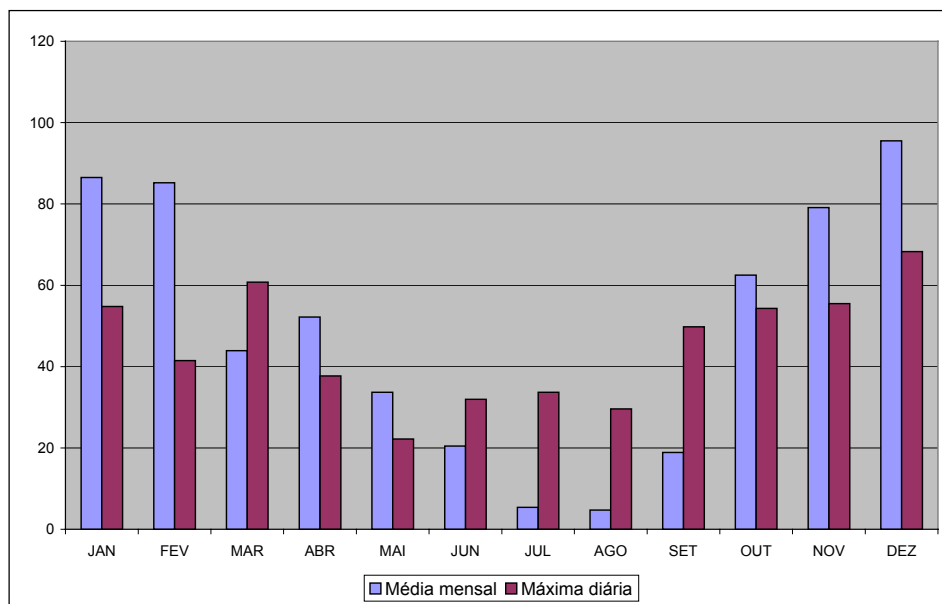
**Figura IV.1 – Valores da Temperatura Média Mensal, Temperatura Média Mensal Máxima e Temperatura Média Mensal Mínima, registadas na estação do Lavradio, no período de 1967-1990**



Fonte: Instituto de Meteorologia

Na Figura IV.2 apresentam-se os valores médios mensais de precipitação total e máxima diária, obtidos na estação de referência.

**Figura IV.2 – Valores de Precipitação Média Mensal e Máxima Diária registados na estação do Lavradio, no período de 1967-1990**

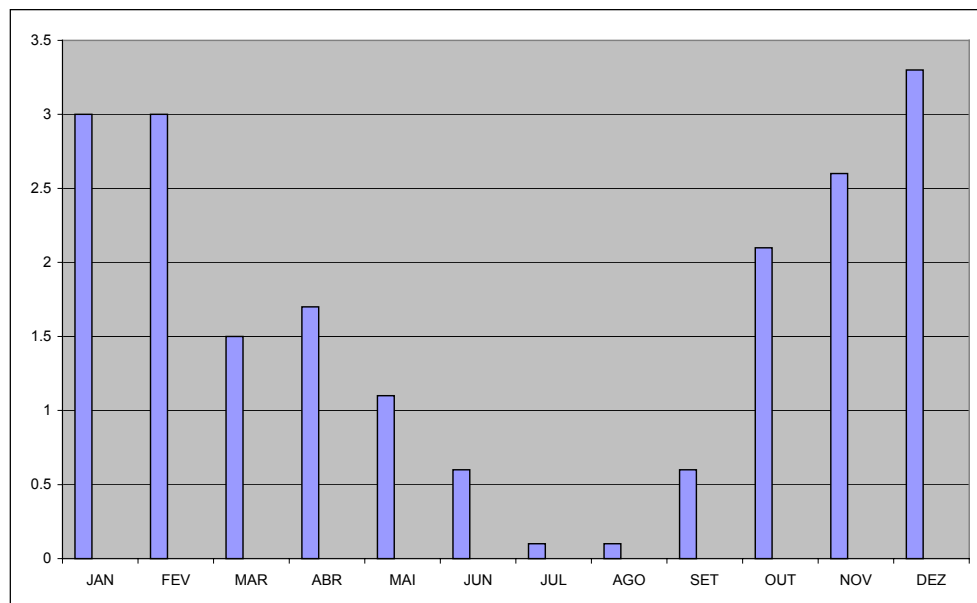


Fonte: Instituto de Meteorologia

A precipitação média anual é de 588,1 mm, existindo uma distribuição sazonal da precipitação bastante marcada. No semestre húmido (Outubro - Março) ocorre cerca de 77% da precipitação anual, registando-se os restantes 23% no semestre seco (da qual cerca de 38% no mês de Abril). O mês de menor precipitação é Agosto com um valor total de 4,7 mm; o valor máximo ocorre em Dezembro, com um valor total de 95,5 mm.

O mês em que se regista um maior número médio de dias com valores de precipitação superiores a 10 mm é Dezembro, com 3,3 dias, conforme se verifica na Figura IV.3. Anualmente ocorrem valores de precipitação superiores a 10 mm em 19,7 dias.

**Figura IV.3 – Número Médio de Dias com Precipitações Superiores a 10 mm, registado na Estação do Lavradio, no período de 1967/1990**



Fonte: Instituto de Meteorologia

Os dados relativos aos restantes meteoros relevantes apresentam-se no Quadro IV.1.

Numa escala de 1 a 10, a nebulosidade total anual média é de 4 (às 9 e às 18 h) e a humidade relativa média anual varia entre 78% (às 9 h) e 71% (às 18h).

A ocorrência de outros meteoros particulares é relativamente pouco frequente, como é o caso de nevoeiro (27,8 dias/ano), orvalho (17,0 dias/ano) e geada (8,3 dias/ano). A ocorrência de granizos e saraivas ocorre apenas em 0,3 dias/ano.

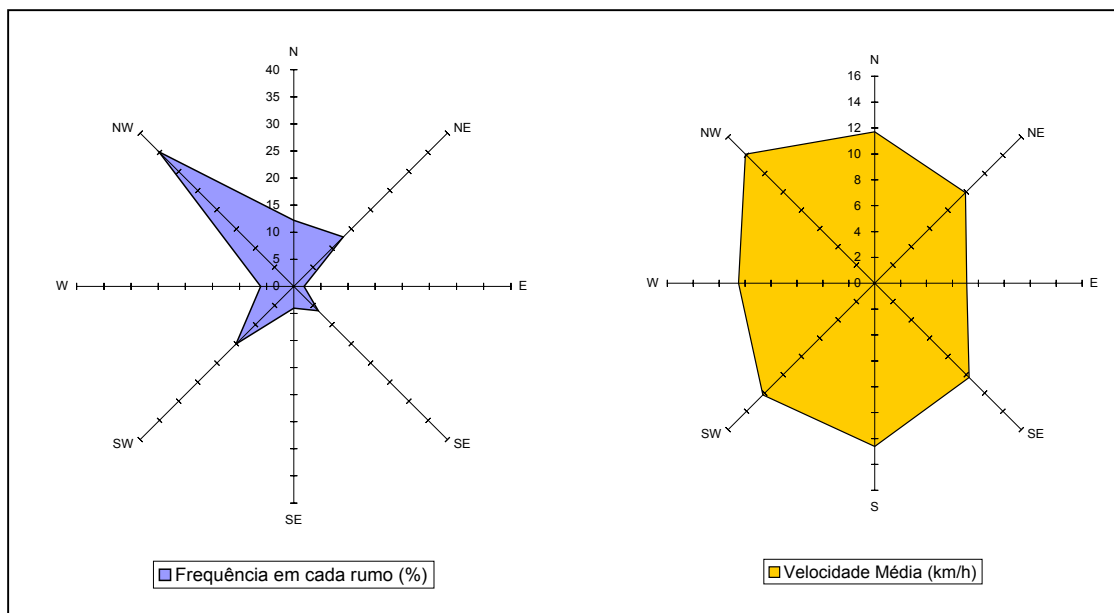
**Quadro IV.1 – Número de dias com Meteoros Particulares, registados na estação do Lavradio no período de 1967/1990**

| Mês        | Vento<br>≥36 km/h | Vento<br>≥55 km/h | Nevoeiro    | Orvalho     | Geada      |
|------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------|------------|
| Janeiro    | 0,4               | 0,0               | 5,8         | 2,8         | 2,5        |
| Fevereiro  | 0,4               | 0,0               | 2,8         | 3,2         | 2,2        |
| Março      | 0,5               | 0,1               | 2,4         | 2,4         | 0,0        |
| Abril      | 0,7               | 0,0               | 0,5         | 0,2         | 0,0        |
| Maio       | 0,5               | 0,0               | 0,2         | 0,0         | 0,0        |
| Junho      | 0,4               | 0,1               | 0,9         | 0,2         | 0,0        |
| Julho      | 0,0               | 0,0               | 0,7         | 0,2         | 0,0        |
| Agosto     | 0,3               | 0,0               | 1,3         | 0,0         | 0,0        |
| Setembro   | 0,3               | 0,0               | 1,8         | 0,2         | 0,0        |
| Outubro    | 0,1               | 0,0               | 4,1         | 3,0         | 0,0        |
| Novembro   | 0,2               | 0,0               | 3,0         | 1,8         | 0,0        |
| Dezembro   | 0,2               | 0,0               | 4,3         | 3,0         | 3,6        |
| <b>Ano</b> | <b>4,0</b>        | <b>0,2</b>        | <b>27,8</b> | <b>17,0</b> | <b>8,3</b> |

Fonte: Instituto de Meteorologia

Na Figura IV.4 representa-se a distribuição, pelos oito rumos, da frequência e velocidade dos ventos na estação de referência.

**Figura IV.4 – Valores Médios Anuais da Frequência (%) e Velocidade (km/h) dos Ventos por Rumos, registados na estação do Lavradio, no período de 1967-1990**



Fonte: Instituto de Meteorologia

A análise da distribuição das frequências e velocidades do vento por rumos permite concluir que, em termos de frequência e velocidade, predomina o quadrante Noroeste (frequência de 35,1% e velocidade de 14,1 km/h), principalmente nos meses de Verão. Nos meses de Novembro e Dezembro predominam os ventos Nordeste. A menor frequência anual verifica-se no quadrante Este (frequência de 1,9 % e velocidade de 7,1 km/h). A velocidade média anual do vento é de 10,5 km.

Na estação do Lavradio, e para o período em análise, o registo da frequência média anual de calmaria indica um valor de 6,3%, o que equivale a cerca de 23 dias sem vento. No mesmo período, o registo de ventos fortes (velocidade superior a 55 km/h) é de apenas 0,2 dias e o número de dias com ventos de velocidade superior a 36 km/h, mas inferior a 55 km/h, é de 4,0 dias.

### 3.3 Evolução da Situação de Referência sem Projecto

No caso de não existência de projecto, ou seja na opção zero, não se esperam alterações das características climáticas da área envolvente da área de implantação do projecto, por não se prever ocorrência de qualquer tipo de intervenção na zona que possa afectar o descritor em análise.

### **3.4 Síntese**

O clima na região em estudo integra-se na faixa dos climas temperados (temperatura média de cerca de 16,5°C), de influência mediterrânea (Verão quente e seco) com Invernos suaves (precipitação média anual de cerca de 588,1 mm).

Os ventos predominantes são de Noroeste, principalmente no Verão, enquanto no Inverno há uma maior predominância de vento Nordeste (sobretudo nos meses de Novembro e Dezembro). A ocorrência de outros meteoros particulares, como nevoeiro, orvalho ou geada é pouco frequente.

## **4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA**

### **4.1 Introdução**

A caracterização dos factores geológicos da área de implementação do projecto e envolvente é efectuada nas componentes geomorfologia e litoestratigrafia, sendo a hidrogeologia caracterizada em descritor específico. Os principais elementos de base utilizados nesta análise foram os seguintes:

- Carta Geológica de Portugal dos Serviços Geológicos de Portugal (actualmente Instituto Geológico e Mineiro), à escala 1:50 000, folha 34-D, de que se apresenta excerto na Fig. IV.5 e respectiva Notícia Explicativa;
- Carta Geológica de Portugal, da Comissão Nacional do Ambiente, à escala 1/1 000 000 e respectiva Notícia Explicativa, 1982;
- Carta Litológica de Portugal, da Comissão Nacional do Ambiente, à escala 1:1 000 000 e respectiva Notícia Explicativa, 1982;
- Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo;
- Relatório da Prospekção Geológica realizada, em Maio de 1995, pela Tecnasol, S.A.

### **4.2 Geomorfologia**

Do ponto de vista geomorfológico, a Bacia Hidrográfica Portuguesa do rio Tejo divide-se em três áreas estrutural e litologicamente diferenciadas: o Maciço Antigo, de que sobressaem as elevações do flanco SE da Cordilheira Central, o Maciço Calcário Estremenho e demais terrenos mesozóicos e cenozóicos da Bordadura Ocidental e a Bacia Terciária do Baixo Tejo.

A área em análise insere-se na unidade tectono-estratigráfica da Bacia Terciária do Baixo Tejo, coalescente com a Bacia Terciária do Sado, sendo constituída pelos sedimentos terciários e quaternários que preenchem a zona de afundimento que se identifica com o Baixo Tejo.

#### **Figura IV.5 – Formações Geológicas da Área de Análise**

Na Bacia Terciária do Tejo observa-se uma nítida assimetria entre as áreas da vertente direita e esquerda, que se reflecte na própria morfologia. Assim, na vertente esquerda, para além das formações aluviais recentes e terraços quaternários, predominam vastas extensões de formações gresosas, arenosas, argilosas e conglomeráticas, enquanto na vertente Norte predominam as formações carbonatadas.

O concelho do Barreiro, limitado a Norte pelo Estuário do Tejo e a Oeste pelo rio Coina, afluente de 1ª ordem da margem esquerda do Rio Tejo, apresenta uma morfologia plana, característica da generalidade do litoral do território português, desenvolvendo-se a cotas baixas, inferiores a 100 m.

### 4.3 Litoestratigrafia

O sistema geológico dominante é constituído por uma unidade, mais antiga, do Cenozóico, representada pela formação Areias de Santa Marta (**P<sub>SM</sub>**) do período Pliocénico, sobre a qual assenta uma formação mais recente, do período Plistocénico, Formação de Marco Furado (**Q<sub>MF</sub>**). As aluviões e/ou aterros (**a**) ocorrem em associação com a rede hidrográfica do Tejo.

- **P<sub>SM</sub> – Areias de Santa Marta**

As Areias de Santa Marta, largamente representadas na Península de Setúbal, apresentam, na base, conglomerados pouco espessos descontínuos, aos quais se seguem areias finas a grosseiras, quase sempre arcósicas, frequentemente com estratificação entrecruzada e/ou estruturas convolutas, fluviais. No interior das areias ocorrem blocos isolados de arenitos cretácicos e nódulos de sílex. Na fracção argilosa predomina caulinite e iltite. Nos níveis fossilíferos ocorre montmorilonite.

A cor varia desde o branco (areias de Coina) a amarelo e vermelho. Nos fundos de canal ocorrem leitos de calhaus muito rolados, por vezes de rochas ígneas. As areias têm sido exploradas para a construção civil e as argilas para cerâmica (Carvalho, 1968; Azevedo, 1985).

- **Q<sub>MF</sub> – Formação de Marco Furado**

A Formação de Marco Furado representa o último episódio de deposição no sinclinal de Albufeira; depois deste, apenas se acumularam areias eólicas, em particular ao longo da arriba litoral, que deram origem aos Medos de Albufeira e à arriba fóssil da Costa da Caparica.

Trata-se de uma unidade conglomerática com matriz areno-argilosa, vermelha, que atinge 30/40 m de espessura. Os clastos angulosos são predominantemente de quartzo, mas também ocorrem quartzitos, jaspes, sílex e xistos. São frequentes os encouraçamentos ferruginosos, particularmente no topo; por vezes as couraças foram destruídas, restando fragmentos dispersos à superfície do solo. Na fracção argilosa predominam a iltite e/ou mica e caulinite (Azevedo, 1982), dominando normalmente a mica.

- **(a) – Aluviões e/ ou aterros**

Ocorrem ao longo das principais linhas de água da área de Lisboa e na Península de Setúbal, onde apresentam maior extensão em Corroios, Coina, Moita, Montijo e Alcochete. Ocupam os fundos de vales largos e pouco profundos, apresentando uma espessura muito variável. Sondagens efectuadas no leito do Tejo indicam espessuras de 58 m.

#### **4.4 Recursos Minerais**

As areias da Formação de Santa Marta são exploradas no concelho do Barreiro, na zona de Coina, onde se apresentam de cor branca, cauliníticas e de fina granularidade, sendo utilizadas na indústria da construção.

Existiram, também, explorações de argilas na Formação de Santa Marta e, em menor escala, na Formação de Marco Furado, que, actualmente se encontram inactivas.

#### **4.5 Área de Intervenção**

As 5 sondagens realizadas, até à profundidade de 15 m, na área de intervenção e envolvente, apresentadas no Anexo V, permitiram identificar, do ponto de vista geológico, duas formações distintas: Aterro e uma formação do período Holocénico.

O Aterro, que apresenta uma espessura variável entre 1,5 e 5,0 m, é constituído por areia silto-argilosa castanha alaranjada ou esbranquiçada, com fragmentos dispersos, de alvenaria e rochosos. A formação Holocénica é formada, essencialmente, por areias de granulometria fina a média, silto-argilosas, castanhas amareladas com seixos pequenos a médios dispersos. Numa das sondagens realizadas verifica-se a existência de uma intercalação de argila areno-lodosa, cinzento escura, com seixos e conchas dispersas. No topo da formação Holocénica, a areia por vezes apresenta intercalações lodosas.

O nível freático não foi detectado em nenhuma das sondagens realizadas.

#### **4.6 Evolução da Situação de Referência na Ausência de Projecto**

No caso da não existência de projecto, ou seja na opção zero, não se esperam alterações das características geológicas da área envolvente da zona de implantação do projecto, dado não se prever a ocorrência de qualquer tipo de intervenção na zona, que possa afectar o descritor em análise.

#### **4.7 Síntese**

A área em análise insere-se na unidade tectono-estratigráfica da Bacia Terciária do Baixo Tejo, coalescente com a Bacia Terciária do Sado, sendo constituída pelos sedimentos terciários e quaternários que preenchem a zona de afundimento que se identifica com o Baixo Tejo.

O sistema geológico dominante é constituído por uma unidade, mais antiga, do Cenozóico, representada pela formação Areias de Santa Marta ( $P_{SM}$ ) do período Pliocénico, sobre a qual assenta uma formação mais recente, do período Plistocénico, Formação de Marco Furado ( $Q_{MF}$ ). No local de intervenção ocorrem duas formações distintas: Aterro e uma formação do período Holocénico, sendo esta última constituída, essencialmente, por areias de granulometria fina a média, silto-argilosas, castanhas amareladas com seixos pequenos a médios dispersos.

## **5. SISMICIDADE E TECTÓNICA**

### **5.1 Sismicidade**

Os epicentros dos grandes sismos portugueses, de acordo com a sua génese, tiveram a sua localização fundamentalmente ligada ou ao interior do país (sismos intraplaca), ou fora dele, ligados à fractura Açores-Gibraltar (sismos interplaca).

Dentro dos sismos intraplaca, são de salientar os que têm origem no vale do rio Tejo, nomeadamente na falha do seu curso inferior, que se manifestaram de forma mais importante nos abalos de 1531 e 1909. Durante este último sismo, a intensidade verificada na zona da Península da Mitrena foi de grau VI – VII.

No decurso do terramoto de 1755, sismo com origem interplaca, registou-se uma faixa de intensidade sísmica de grau IX na escala de Mercalli, com orientação NE-SW, entre Lavre e Setúbal. A Sul desta faixa, distinguia-se outra, de intensidade sísmica de grau X, abrangendo a península da Mitrena.

De acordo com o zonamento sísmico de Portugal Continental (Figura IV.6), a zona do Barreiro está classificada como zona de Intensidade Sísmica VII.

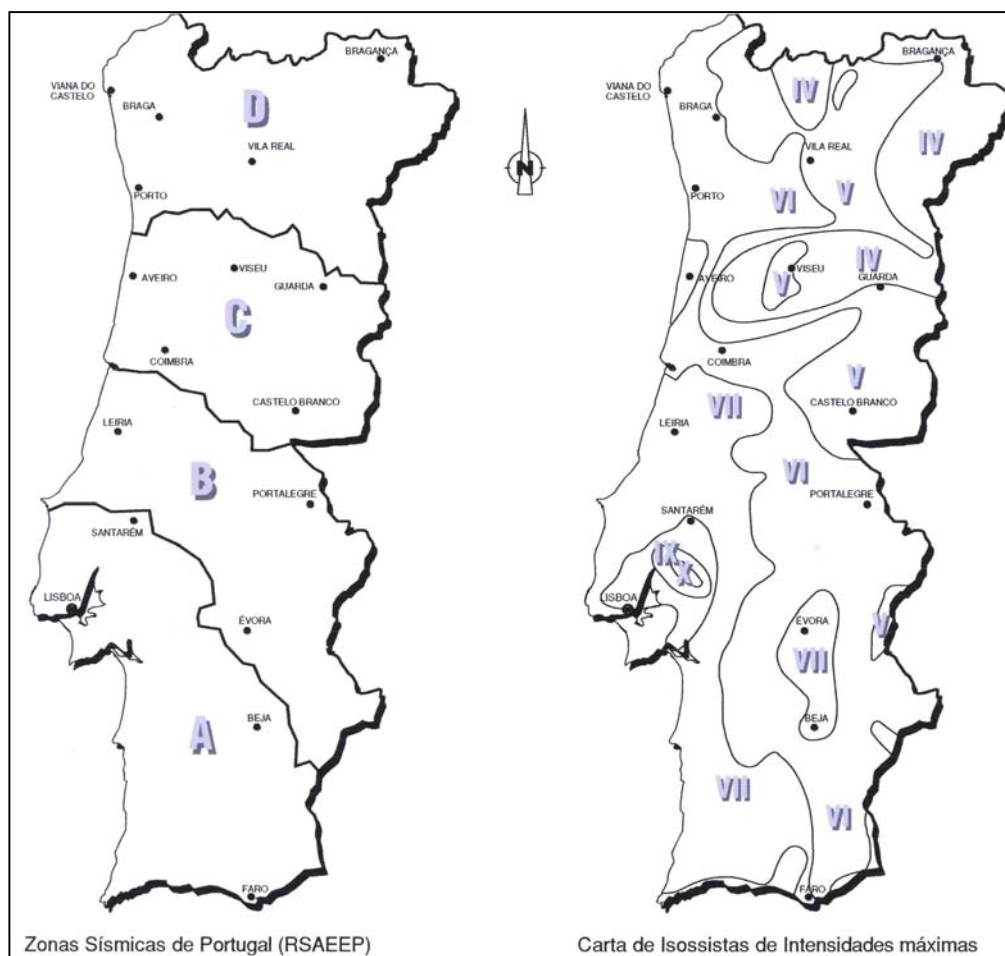


**Figura IV.6 – Zonamento de Intensidade Sísmica**

O Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas, Edifícios e Pontes (RSAEEP), instituído pelo Decreto-Lei nº 235/83 de 31 de Maio, considera-se o País dividido em quatro zonas, por ordem decrescente de sismicidade, designadas por A, B, C e D. Segundo este Regulamento, a área de intervenção localiza-se na zona sísmica A, onde o coeficiente de sismicidade  $\alpha$ , variável entre 1 e 0,3, toma o valor 1,0, ou seja, na zona de maior risco sísmico.

## 5.2 Tectónica

A bacia do Baixo Tejo corresponde a uma depressão tectónica alongada, na direcção NE-SW, que sofreu subsidência, principalmente, no decurso do Miocénico. O conjunto sedimentar cenozóico, existente no seu interior, encontra-se geralmente sub-horizontal a ligeiramente inclinado, embora perturbado junto a alguns acidentes tectónicos principais, que delimitam depocentros e introduzem complexidade na estrutura geral. É interpretada como uma bacia de ante-país gerada na dependência de um regime compressivo que desencadeou a inversão tectónica da Bacia Lusitânica, situada a W, em resultado da convergência do continente africano relativamente ao bloco continental ibérico (Ribeiro *et al.*, 1979, 1990; Curtis, 1999; Kullberg *et al.*, 2000).

A sismicidade regional testemunha a presença de falhas activas sismogénicas, cuja localização e características são mal conhecidas, particularmente na bacia do Baixo Tejo, onde se encontram ocultas pela cobertura sedimentar recente. No entanto, conforme se verifica na Fig. IV.7, que apresenta a Carta Neotectónica, na área de intervenção e envolvente directa não foi detectada a presença de qualquer tipo de falha.

### **5.3 Síntese**

O local de implantação do Projecto, de acordo com o RSAEEP (Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas, Edifícios e Pontes), localiza-se na zona sísmica A, ou seja de maior risco sísmico (coeficiente de sismicidade  $\alpha = 1$ ), onde foram sentidos efeitos sísmicos correspondentes a um grau de intensidade VII na escala de Mercalli modificada.

Na área de intervenção e envolvente directa não foi detectada a presença de qualquer tipo de falha.

## **6. SOLOS**

### **6.1 Caracterização Regional**

O concelho do Barreiro está inserido na grande unidade geotectónica correspondente à Bacia Sedimentar do Tejo e Sado, constituída por um conjunto de terrenos que vão do Paleogénico à actualidade. As formações cenozóicas são essencialmente constituídas por calcários, arenitos, siltitos, argilitos e margas, enquanto os terrenos mais recentes são predominantemente arenosos e areno-argilosos de origem aluvionar.

Em termos pedológicos, nesta unidade geotectónica predominam os regossolos, ao longo da faixa litoral Oeste, os cambissolos, no litoral Sul até ao estuário do rio Sado, e os podzóis, no interior.

### **6.2 Caracterização Local**

A análise pedológica da área de implementação do projecto foi efectuada com base na Carta de Solos de Portugal, à escala 1:25 000, (folhas 442 e 443) publicadas pela Secretaria de Estado da Agricultura (Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário), de que se apresenta um excerto na Fig. IV.8, correspondente à área de intervenção e envolvente directa.

**Figura IV.7 – Carta Neotectónica**

**Figura IV.8 – Carta de Solos**

Na envolvente alargada do local de implantação do projecto ocorrem os seguintes tipos de solos (Cardoso *et al.*, 1965):

- Regossolos psamíticos, Normais, não húmidos (Rg);
- Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados Normais, de arenitos grosseiros (Vt);
- Podzóis sem surraipa de areias ou arenitos (Ap);

que se caracterizam da seguinte forma:

- **Regossolos psamíticos, Normais, não húmidos (Rg)** – são solos arenosos, mais ou menos ácidos e pouco diferenciados, possuindo, quando muito, um delgado horizonte superficial com pequena acumulação de matéria orgânica. Incluem as areias de dunas e de outras formações geológicas mais antigas, em geral de fraca vegetação xerófita. Os reduzidos teores em argila e em matéria orgânica determinam uma muito baixa capacidade de troca catiónica e uma oferta nutricional muito reduzida. A disponibilidade hídrica é baixa a muito baixa e o risco de erosão reduzido. O pH é moderadamente ácido. Do ponto de vista mineralógico, estas areias são constituídas fundamentalmente por quartzo, não apresentando quaisquer metais pesados. A aptidão agrícola é inexistente, devido às limitações nutricionais e ao risco de erosão (classe D), podendo ser utilizados para pastagens, matos e exploração florestal.
- **Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados Normais, de arenitos grosseiros (Vt)** – são solos pouco evoluídos e relativamente delgados, de perfil AC ou ABC, sem horizonte A1 húmico, formados a partir de rochas não calcárias. São solos de textura grosseira, resultantes da natureza do material originário ou da sua reduzida alteração. Apresentam teores de matéria orgânica e capacidade de troca catiónica reduzidos, o que determina uma oferta nutricional baixa. Dado a sua permeabilidade elevada, a disponibilidade hídrica é reduzida. A aptidão florestal é limitada (classes Ds e Ee).
- **Podzóis (Não Hidromórficos), Sem Surraipa, Normais, de areias e arenitos (Ap)** – desenvolvem-se geralmente em relevo plano. São solos evoluídos, de perfil A Bpz C, podzolizados com horizonte eluvial A2 nítido, e sem hidromorfismo. Apresentam textura muito ligeira, onde predominam as fracções de areia grossa e fina. O teor de matéria orgânica diminui do horizonte A1 para A2, para aumentar em B2, devido à migração do húmus do horizonte eluvial A2. Os reduzidos teores em argilas e em matéria orgânica originam valores de capacidade de troca catiónica muito baixos, determinando assim uma oferta nutricional muito reduzida. Devido à elevada permeabilidade, a disponibilidade hídrica é baixa, pelo que estes solos não apresentam aptidão agrícola (classes Ds a Ee). Nestes solos pode encontrar-se surraipa.

A área de intervenção e envolvente directa foi recuperada ao estuário do rio Tejo. A envolvente próxima da área de intervenção encontra-se classificada, na Carta de Solos, como área social, enquanto a envolvente alargada, à excepção de algumas manchas, relativamente afastadas, de podzóis (Ap), solos mais evoluídos, regista a existência de regossolos psamíticos não húmidos (Rg) e solos litólicos de arenitos grosseiros (Vt). Trata-se, em ambos os casos, de solos incipientes, ou seja, de solos praticamente reduzidos ao material originário, sem horizontes genéticos claramente diferenciados devido, sobretudo, à escassez de tempo para se dar o respectivo desenvolvimento.

### **6.3 Evolução da Situação de Referência sem Projecto**

No caso de não existência de projecto, ou seja, na opção zero, os solos existentes no local tenderão a manter as suas características, por não estar previsto outro tipo de ocupação para o local.

### **6.4 Síntese**

O concelho do Barreiro está inserido na grande unidade geotectónica correspondente à Bacia Sedimentar do Tejo e Sado.

A área de intervenção foi recuperada ao estuário do rio Tejo, encontrando-se classificada, na Carta de Solos, como área social. Na envolvente alargada da área de intervenção, à excepção de alguns podzóis (solos mais evoluídos), que se encontram relativamente afastados, regista-se a existência de solos incipientes, como regossolos psamíticos não húmidos (Rg) e solos litólicos de arenitos grosseiros (Vt).

## **7. RECURSOS HÍDRICOS**

### **7.1 Recursos Hídricos Superficiais**

#### **7.1.1 Enquadramento hidrográfico**

A área de análise insere-se na Região Hidrográfica nº 3, correspondente à bacia hidrográfica portuguesa do rio Tejo, mais especificamente na sub-bacia Estuário Sul, nos termos da descritização adoptada no Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo, INAG, 2000 (Fig. IV.9).

A bacia hidrográfica do rio Tejo corta longitudinalmente a Península Ibérica, cobrindo uma área total de 80 629 km<sup>2</sup>, dos quais 69% ocupam território espanhol e 31% território português.

Localizada entre 38° e 41° de latitude e 01° e 10° de longitude, é limitada, a Norte, pelas bacias hidrográficas do rio Douro e Mondego, a Leste, pelas bacias da vertente mediterrânica (Ebro, Jucar) e pelas bacias dos rios Guadiana e Sado, a Sul.

Apresenta forma alongada e orientação dominante Este-Oeste, flectindo, no entanto, sensivelmente a meio território português, para NNE – SSW.

#### **Figura IV.9 – Enquadramento hidrográfico**

O relevo da bacia (parte portuguesa) é caracterizado, na margem Sul, por grandes áreas planas, formadas por séries de terraços dos quais os mais altos não ultrapassam os 200 m, e na margem Norte, por um relevo mais acidentado, elevando-se quase a 2 000 m na zona da Serra da Estrela. A partir do ponto de inflexão da orientação, o relevo aplanar-se formando uma extensa planície aluvial até à desembocadura.

As características físicas da bacia hidrográfica do rio Tejo, na estação de Ómnias-Santarém indicam-se no Quadro IV.2.

**Quadro IV.2 – Características físicas da bacia hidrográfica do Tejo**

| <b>Índice hidrográfico</b> | <b>Área (km<sup>2</sup>)</b> | <b>Comprimento (km)</b> |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------|
| 301                        | 80 149 <sup>1</sup>          | 875 <sup>2</sup>        |

<sup>1</sup> Área da bacia hidrográfica em Portugal – 24 380 km<sup>2</sup> e em Espanha – 55 769 km<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Comprimento do curso de água em Portugal – 225,5 km e em Espanha – 650,0 km

O estuário do Tejo é o maior estuário da Europa Ocidental, com uma área molhada variando entre os 300 e os 350 km<sup>2</sup>, em função da maré, e um comprimento de 80 km, desde a foz até ao limite de influência da maré dinâmica (Muge). Em condições hidrológicas normais, o limite da intrusão salina situa-se em Vila Franca de Xira, 50 km a montante da foz do estuário.

O estuário apresenta uma geometria dissimétrica, no que respeita ao recorte das suas margens, genericamente associada a uma fractura geológica na sua secção central: a margem direita corresponde à linha de fractura, sendo rectilínea e escarpada; a margem esquerda é mais baixa, com uma grande extensão de bancos de vasa intermareais, durante a maré-baixa. A área intermareal pode atingir 41% da área total do estuário (cerca de 32 000 ha).

A partir de Vila Franca de Xira, o estuário alarga-se progressivamente até sensivelmente à secção de Alcochete – Sacavém, onde apresenta uma largura de 14 km, seguindo-se uma zona de menor largura, que termina num canal de saída relativamente estreito, com aproximadamente 2 km.

Assim, com base nas suas características morfológicas, o estuário do Tejo pode ser dividido em 4 zonas:

- Zona Fluvial, que se estende desde Muge até Vila Franca de Xira;
- Zona Superior, que se desenvolve desde Vila Franca de Xira até à secção Alcochete/Sacavém;
- Zona Central, conhecida pelo “Mar da Palha”, compreendido entre a secção Alcochete/Sacavém e a entrada do Corredor do Tejo;
- Corredor Tejo, que vai desde Cacilhas até ao Bugio.

A profundidade do estuário é bastante variável podendo distinguir-se três zonas características: montante, média e jusante. A zona de montante é constituída pela maioria das chamadas zonas de espraiado de maré, com uma profundidade média baixa e caracterizada pela existência de mouchões, ou ilhas, rodeadas de sapais. A zona média, Mar da Palha, é mais profunda, com uma profundidade média da ordem dos 7 m. A zona de jusante é aquela que possui uma profundidade mais acentuada, chegando a atingir os 46 m no Corredor do Tejo.

No Quadro seguinte, indicam-se as principais características do Estuário do Rio Tejo.

**Quadro IV.3 – Características Gerais do Estuário do Tejo**

|                                  |                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| Caudal médio do rio              | 300 m <sup>3</sup> /s                |
| Área de espraiado de maré        | 130 km <sup>2</sup>                  |
| Largura máxima                   | 15 155 m                             |
| Profundidade máxima              | 46 m                                 |
| Volume total médio (NM)          | 1 887x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> |
| Excursão de maré                 | 6 – 20 km                            |
| Afluxo de sedimento fluvial      | 1 – 5x10 <sup>6</sup> ton/ano        |
| Área total do estuário           | 320 km <sup>2</sup>                  |
| Comprimento do estuário          | 50 m                                 |
| Largura Média                    | 4 037 m                              |
| Profundidade média               | 10,6 m                               |
| Prisma de maré médio             | 600x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>   |
| Tempo de residência da água doce | 6 – 140 dias                         |

Fonte: Estudo Ambiental do Estuário do Tejo, 1986

O local do projecto situa-se na secção correspondente ao Mar da Palha, conforme se pode observar na Figura IV.9, já apresentada.

### 7.1.3 Disponibilidades hídricas e regime de escoamentos

O Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo, Volume III – Parte A, rev.1, 1999, avalia o escoamento anual médio na sub-bacia *Estuário Sul*, onde se localiza o projecto, em 127 mm ou 120 hm<sup>3</sup>.

A mesma fonte estima que as disponibilidades hídricas para o semestre seco não deverão ultrapassar 29 hm<sup>3</sup>, para um nível de garantia de 50%, 9 hm<sup>3</sup>, para um nível de garantia de 80% e 46 hm<sup>3</sup>, para um nível de garantia de 20%.

Refira-se que os valores indicados foram estimados, pela fonte referenciada, a partir da carta de isolinhas do Atlas do Ambiente, uma vez que a aplicação do modelo de Temez se revelou inviável.

A entrada de água doce no estuário deve-se fundamentalmente ao rio Tejo, uma vez que as contribuições dos outros rios afluentes ao estuário (Sorraia, Coia, Judeu, Trancão, entre outros) são relativamente pequenas.

O tempo de residência da água doce no estuário varia entre 140 dias, para um caudal de 50 m<sup>3</sup>/s, e 6 dias para caudais da ordem dos 2 000 m<sup>3</sup>/s, sendo de 23 dias quando os caudais se aproximam do valor modular de 300 m<sup>3</sup>/s.

A variação sazonal do caudal do rio Tejo é bastante acentuada, podendo variar entre 100 e 2 000 m<sup>3</sup>/s. Esta variação, que é considerável, modifica o grau de separação entre a água do mar e do rio e também a extensão para montante da zona de intrusão salina. Para condições de caudal fluvial da ordem do caudal modular de 300 m<sup>3</sup>/s, o limite de intrusão salina situa-se em Vila Franca de Xira, 50 km a montante da barra.

O regime de marés no estuário do rio Tejo é caracterizado por uma periodicidade semi-diurna, cerca de 12 h 25 m por ciclo, com uma amplitude que pode variar desde valores inferiores a 1 m até 4 m, correspondentes a maré morta e maré viva equinocial, respectivamente.

As correntes de maré assumem um carácter acentuadamente longitudinal que é compensado por revesas nas zonas de menor circulação. Dado que o volume de água doce afluente ao estuário não é negligenciável em face dos outros volumes envolvidos, daqui resulta o facto de serem sempre superiores as velocidades de corrente de vazante. A velocidade da água pode ultrapassar os 2,3 m/s no canal de vazante junto à margem Sul, tendo sido registado o valor máximo de 3 m/s quando da vazante da maré de Março de 1980.

Do ponto de vista hidrodinâmico, o estuário do Tejo, para condições normais de caudal fluvial e marés de amplitude média, pode ser considerado como parcialmente estratificado. Para condições de caudal fluvial muito reduzido e para marés de maior coeficiente, marés vivas e marés mortas, o estuário do Tejo pode ser considerado como bem ou parcialmente misturado, respectivamente.

## **7.2 Recursos Hídricos Subterrâneos**

### **7.2.1 Enquadramento geral**

O local do projecto inclui-se na Bacia Tejo-Sado, de acordo com a designação adoptada por «Sistemas Aquíferos de Portugal Continental» (INAG, 2000).

A Bacia Terciária do Tejo-Sado constitui uma depressão alongada na direcção NE-SW, que é limitada a Norte e a Oeste por terrenos jurássicos e a Este e a Sul por formações do Maciço Hespérico.

Esta unidade foi afectada por importantes movimentos orogénicos que provocaram o seu afundamento ao longo das linhas de debilidade estrutural do soco. Esta zona, na qual já se tinham depositado os sedimentos do mesozóico, foi coberta por materiais continentais oligocénicos, aos quais se sobrepuseram os produzidos durante a

transgressão aquitano-burdigaliana. Posteriormente, no Helveciano, começou uma regressão que se prolongou até ao Miocénico superior. Simultaneamente, com as formações marinhas depositadas na zona submersa, formaram-se, na parte continental da bacia, sedimentos fluvio-continentais e lacustres. Este facto explica que nesta bacia, sedimentos com a mesma idade tenham fácies distintas, e consequentemente, com características hidrogeológicas diferentes.

Na bacia do baixo Tejo e Sado, identificam-se dois sistemas aquíferos com ligações hidráulicas, limitados inferiormente pelas formações margosas do Aquitano-Burdigaliano e pelos terrenos do Oligoceno-Cretácico.

Os aquíferos instalados nas formações calcário-detríticas do Burdigaliano e Helvaciano inferior e no complexo argilo-detrítico do Miocénico médio e superior são do tipo cativo. Os aquíferos correspondentes às formações do Pliocénico e do Quaternário (aluviões e terraços fluviais) são do tipo livre.

O aquífero superior, que limita o aquífero do Miocénico médio e superior e estabelece a relação hidráulica entre este aquífero e o livre sobrejacente, pertence já ao Pliocénico, embora localmente possa corresponder ao troço terminal das formações do Miocénico superior. Embora com carácter lenticular, esta formação actua hidraulicamente como aquífero, observando-se diferenças piezométricas entre os dois aquíferos da ordem das dezenas de metros.

Os aquíferos livres cobrem praticamente toda a bacia e correspondem às formações aluvionares quaternárias dos rios Tejo e Sado e seus afluentes, aos terraços fluviais do Tejo e às formações pliocénicas. A sua base é constituída pelo aquífero referido acima e os aquíferos são drenados através das aluviões e terraços para a rede hidrográfica.

### **7.2.2 Sistemas aquíferos locais**

A área restrita de análise situa-se no sub-sistema Margem Esquerda (Fig. IV.10), cujas formações aquíferas dominantes pertencem ao Pliocénico e ao Miocénico.

O sistema é constituído por um aquífero superior, livre, instalado nas camadas do topo do Pliocénico e depósitos detríticos mais recentes, sobrejacentes a um aquífero confinado, multicamada, que tem por suporte as camadas de base do Pliocénico e as camadas areníticas, calcoareníticas e margosas do Miocénico médio a superior.

De acordo com INAG (2000), o Pliocénico é constituído, quase exclusivamente por areias, com intercalações lenticulares de argilas. Estes sedimentos são de origem fluvial constituindo uma espessa série, que, nalguns pontos, pode atingir as três centenas de metros. Estas formações definem uma superfície aplanada, que mergulha para SW.

O Miocénico é representado pela série calco-gresosa marinha, cujas litologias dominantes são os arenitos calcários e as margas, podendo atingir espessuras superiores a 450 m.

**Figura IV.10 – Sistemas aquíferos da Bacia do Tejo- Sado**

A recarga do sistema é efectuada pela precipitação, nas zonas altas da bacia e a descarga ocorre no grande eixo drenante correspondente ao rio Tejo e no nível de base da bacia hidrográfica (Oceano Atlântico). Ou seja, o escoamento no sistema deverá dar-se em direcção ao rio Tejo, onde poderá descarregar nas aluviões por drenância ascendente e ao longo do sistema aquífero até ao Oceano, que na península de Setúbal se aproxima da perpendicular à linha de costa.

Em termos dos parâmetros hidráulicos característicos do sistema, INAG (2000) indica para o Pliocénico, uma produtividade média de 18,6 l/s e transmissividades entre 100 e 3 000 m<sup>2</sup>/dia e para o Miocénico francamente marinho uma produtividade média de 39,1 l/s e uma transmissividade variável entre 127 m<sup>2</sup>/dia e 693 m<sup>2</sup>/dia.

Na área de Almada, Seixal e Barreiro, transmissividades calculadas a partir de ensaios de bombagem realizados em alguns furos atingiram valores superiores a 864 m<sup>2</sup>/dia.

No Quadro IV.4 apresentam-se as características de três furos que captam nos sistemas aquíferos superior e inferior, localizados na envolvente do projecto vertente.

**Quadro IV.4 – Características de furos captando no aquífero Pliocénico e no aquífero Miocénico da Bacia do Tejo-Sado**

|                          | Local     | Designação | Coordenadas |         | Prof.<br>(m) | Q<br>(l/s) | NHE<br>(m) | NHD<br>(m) | Q<br>(l/s/m) |
|--------------------------|-----------|------------|-------------|---------|--------------|------------|------------|------------|--------------|
|                          |           |            | M           | P       |              |            |            |            |              |
| <b>Aquífero superior</b> | Alcochete | TD1        | 128 250     | 199 310 | 53           | 22,2       | 11,0       | 27,0       | 1,38         |
| <b>Aquífero inferior</b> | Barreiro  | AC7        | 119 070     | 189 150 | 602          | 15         | 0,80       | 8,18       | 2,03         |
|                          | Lavradio  | TD5        | 120 652     | 190 375 | 302          | 78         | 13,10      | 26,50      | 5,80         |

Fonte: Notícia Explicativa da Folha 24-D-Lisboa da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000

### 7.3 Evolução da Situação de Referência sem Projecto

Com a não implementação do projecto prevê-se que as características fisiográficas e o regime de escoamento do estuário tenham uma evolução normal característica destas zonas.

### 7.4 Síntese

O projecto localiza-se na margem Sul do estuário do Tejo, próximo do Barreiro, que se inclui na sub-bacia Estuário Sul, na designação do Plano de Bacia Hidrográfica do rio Tejo (INAG, 2000). Nesta zona da bacia, as disponibilidades hídricas estimam-se em cerca de 120 hm<sup>3</sup> anuais (127 mm/ano).

A nível dos recursos hídricos subterrâneos, a área em análise localiza-se na Unidade Hidrogeológica Bacia do Tejo-Sado, sub-sistema Margem Esquerda, a qual é constituída, localmente, por depósitos Pliocénicos e Miocénicos. Trata-se de um sistema de elevada produtividade, onde estão instaladas importantes captações para abastecimento humano e industrial.

## **8. FACTORES DE QUALIDADE DO AMBIENTE**

### **8.1 Qualidade da Água**

#### **8.1.1 Considerações introdutórias**

O presente capítulo tem por objectivo efectuar a caracterização do estado actual da qualidade das águas superficiais e subterrâneas na área de influência do empreendimento.

Para o efeito, efectua-se a análise dos usos na área envolvente, bem como das fontes de poluição identificadas na região. Relativamente a este aspecto, passa-se em revista os focos de contaminação com origem nos efluentes líquidos domésticos e industriais e ainda em práticas menos correctas na gestão de resíduos industriais e urbanos.

Por último, analisam-se os dados de qualidade disponíveis para a área em estudo, concluindo-se sobre o estado actual da qualidade dos meios hídricos envolventes.

#### **8.1.2 Usos da água**

O uso consumptivo mais importante na sub-bacia Estuário Sul é sem dúvida o consumo urbano e industrial, o qual incide fortemente sobre a componente subterrânea dos recursos hídricos.

Com efeito, o abastecimento urbano e industrial na península de Setúbal tem maioritariamente origem em captações subterrâneas, que extraem preponderantemente, mas não exclusivamente, no aquífero confinado Miocénico.

A rega não tem dimensão relevante na área envolvente do local de intervenção, devido à ocupação predominantemente urbana do território, estando reduzida a alguns espaços deixados vagos por estes usos predominantes. Nestas situações, a rega faz-se por recurso a poços de reduzida profundidade.

Dos usos não consumptivos existentes no estuário, referem-se a utilização balnear, a pesca e a aquacultura. As características próprias do estuário do Tejo, sobretudo na sua margem esquerda, levaram ao aparecimento de múltiplas unidades de aquacultura, com especial destaque para a ostricultura e outros tipos de moluscos. Na área entre Alcochete e Seixal estão identificadas treze aquaculturas estuarinas (PBH Rio Tejo, INAG, 2000). A pesca na área de análise apresenta-se com carácter eminentemente recreativo e pontual, assim como a utilização da frente ribeirinha para a prática balnear na área do concelho - praia fluvial de Alburrica e também do concelho do Seixal - praia

da Ponte dos Corvos (praias que não fazem parte da rede de praias sujeitas a vigilância sanitária pelo Ministério do Ambiente). Entretanto, estas actividades têm, gradualmente, perdido importância, devido aos níveis de poluição que se têm vindo a verificar nas últimas décadas no estuário.

As zonas próximas da área de análise - embocaduras do rio Coina e da ribeira da Moita/vala Real – esteiros do Seixal e da Moita estão classificadas como zona sensível, nos termos do Anexo II do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, alterado pelos Decretos-Lei n.º 348/98, de 9 de Novembro e n.º 149/2004, de 22 de Junho, devido às suas particulares características de massas de água com fraca renovação, onde é mais propícia a ocorrência de fenómenos de acumulação.

Por outro lado, verifica-se que as águas residuais, quer urbanas, quer industriais, são descarregadas, em muitas situações sem tratamento, pelo que os meios hídricos são utilizados como receptores finais desses efluentes. Esta matéria é desenvolvida no ponto seguinte.

### **8.1.3 Fontes de poluição**

De acordo com o PBH do Rio Tejo (INAG, 2000), “A península de Setúbal, constituída por concelhos marcadamente urbanos, com elevada densidade populacional e representando 18% da população residente na área do Plano de Bacia Hidrográfica, sendo cerca de 60% do efluente produzido descarregado sem qualquer tratamento numa zona classificada como sensível, representa a situação mais grave da bacia do Tejo.”

Com efeito, a grande maioria das linhas de água que descarregam directamente no Estuário Sul serve de meio receptor, quer a efluentes urbanos, quer a industriais, pelo que é no Estuário do Tejo que ocorre a confluência da carga poluente veiculada por esses cursos de água.

Muito próximo da zona de intervenção, refira-se o esteiro da Moita, onde são restituídas as águas residuais de vários concelhos, sendo a situação mais gravosa a do município do Barreiro, dado que a totalidade da população servida por sistema rede águas residuais, (cerca de 90%) não possui equipamento terminal de depuração das águas residuais, sendo estas descarregadas em bruto no estuário, sem qualquer tratamento prévio.

No concelho da Moita, apenas cerca de 21,9% da população é servida por rede de águas residuais com infra-estrutura terminal de depuração (ETARs da Moita e de Alhos Vedros), sendo a percentagem restante descarregada directamente, ou seja, sem tratamento, na rede hidrográfica ou no estuário do Tejo.

Prevê-se que a curto prazo (previsivelmente em 2009) entre em funcionamento a ETAR Moita/Barreiro, a localizar-se próximo da área de intervenção, que irá tratar as águas residuais de cerca de 90% da população do Barreiro e de 92% da população da Moita.

No concelho do Montijo, a situação não sendo actualmente satisfatória, poderá em breve melhorar significativamente com a entrada em funcionamento da ETAR do Seixalinho, que irá servir cerca de 55% da população do concelho, e com a finalização da construção e início de funcionamento das ETAR de Afonsoeiro, Taipada e Sto. Isidro de Pegões, ainda em construção.

Segundo o PBH do rio Tejo, a carga poluente tóxica, de origem doméstica, afluenta à sub-bacia Estuário Sul é de 13 915 t/ano, expressa como  $\text{CBO}_5$ , de 28 356 t/ano, expressa como CQO, e de 27 138 t/ano, em termos de sólidos em suspensão.

Ainda segundo a mesma fonte, os concelhos de Montijo, Moita e Barreiro em conjunto descarregam actualmente no meio hídrico uma carga poluente tóxica, de origem doméstica, expressa como  $\text{CBO}_5$ , de 5 426 t/ano. Em termos de CQO, o valor afluenta ao estuário é de 10 852 t/ano e de 8 089 t/ano, em termos de sólidos em suspensão.

Os concelhos ribeirinhos da margem esquerda do estuário do Tejo, tradicionalmente áreas de concentração da actividade industrial, principalmente de indústria química, têm sofrido, ao longo das últimas décadas, uma terciarização significativa, com transferência de activos do sector secundário para o terciário e encerramento das grandes unidades industriais, de que é exemplo a QUIMIGAL, na área de análise.

Actualmente, a actividade industrial é bastante diversificada, sendo predominantes os ramos da metalurgia de base, dos produtos minerais não metálicos, pasta, papel e cartão, indústria alimentar, máquinas e equipamentos, equipamentos eléctricos e de óptica, material de transporte, madeira e cortiça.

Na zona onde se irá desenvolver o projecto, ou seja na UOPG 12 designada por QUIMIPARQUE, referem-se empresas como a Amoníaco de Portugal e a actual Central do Barreiro, entre outras de menor dimensão.

A actividade industrial descarrega anualmente na sub-bacia Estuário Sul uma carga poluente estimada, por INAG (2000), em 24 003 toneladas, expressa como  $\text{CBO}_5$  e em 77 274 toneladas, expressa como CQO. Segundo a mesma fonte, os estabelecimentos industriais localizados nos concelhos de Barreiro, Moita e Montijo são responsáveis por uma carga poluente descarregada na mesma sub-bacia de 3 915 t/ano, como  $\text{CBO}_5$ , e de 10 327 t/ano, expressa como CQO.

No que respeita a fontes de contaminação por deposições não controladas, a situação a nível de resíduos urbanos é satisfatória, sendo a recolha extensível à totalidade da população residente na área em estudo e existindo destino final ambientalmente correcto, designadamente por deposição em aterro controlado. Os antigos vazadouros estão encerrados e ambientalmente reabilitados.

## 8.1.4 Dados de qualidade

### 8.1.4.1 Águas superficiais

A caracterização da qualidade da água do estuário do Tejo é efectuada com base nos dados de qualidade de estações de monitorização da Rede de Qualidade da Água do INAG, disponíveis no SNIRH, cuja localização está assinalada na Figura IV.11.

As estatísticas dos dados coligidos respeitam ao período de 2002 a 2004 e apresentam-se no Quadro IV.5.

Com base nos elementos disponíveis, pode concluir-se o seguinte:

- **Temperatura:** no período analisado os valores médios de temperatura variaram entre 19,3°C na secção média do estuário, e 17,4°C, próximo do início do Corredor do Tejo. No troço fluvial, a temperatura média situou-se em cerca de 19°C.
- **Salinidade:** os valores médios de salinidade variaram entre 32,8‰, na zona central do estuário, e 2,0‰, em Muge, no troço fluvial do mesmo. Como seria de esperar o gradiente de salinidade é crescente no sentido do Corredor do Tejo, pese embora se verificar algumas pequenas anomalias na tendência. Os valores registados encontram-se abaixo, quer do Valor Máximo Recomendado (VMR), quer do Valor Máximo Admissível (VMA) para *Águas salobras destinadas a fins aquícolas*, nos termos do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. Relativamente ao uso *Rega*, verifica-se que os valores estão acima do valor de referência, o que não poderia deixar de acontecer dadas as características de salobridade da água do estuário.
- **pH:** os valores de pH medidos no período de análise situam-se dentro da gama normal para zonas estuarinas e dentro dos intervalos exigidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98, para os usos *Rega*, *Águas balneares* e *Águas salobras para fins aquícolas*. Os valores de pH não apresentaram grande amplitude de variação (entre 7,8 e 8,3), não se observando qualquer tendência clara de evolução espacial entre as estações em análise.
- **Oxigénio dissolvido:** os valores médios de oxigénio dissolvido variaram entre 81%, na secção central do estuário, e 103%, no troço fluvial. Os maiores valores médios de oxigénio dissolvido foram registados mais a montante, diminuindo para a zona central do Mar da Palha e voltando a aumentar para o início do corredor do Tejo. Trata-se de valores consentâneos com os normativos em vigor para a qualidade das *Águas balneares* e para a *Qualidade mínima das águas superficiais*, tal como está definido no diploma supracitado.
- **Matéria em suspensão:** os teores médios em sólidos suspensos situam-se na gama de 5 a 144 mg/l, revelando situações de grande disparidade nos registos efectuados, seguramente relacionadas com as variações da amplitude de maré. Os valores mais elevados foram medidos na estação mais próxima do local do projecto (22C/25S). Em termos espaciais, regista-se mais uma vez um aumento dos valores do troço fluvial para o Mar da Palha e uma redução para o início do Corredor do Tejo, como é característico em ambientes estuarinos. Refira-se que alguns dos valores não respeitam o correspondente VMR para o uso *Rega*.

**Figura IV.11 – Localização das Estações de Monitorização da Qualidade da Água**

- **Nutrientes:** A amplitude de valores médios encontrada para o fósforo total foi de 0,198 mg/l, em Valada, e de 0,058 mg/l, em Cacilhas, expressando uma clara tendência de diminuição entre as secções de montante e jusante do estuário. Refira-se que os valores medidos neste parâmetro estão abaixo do VMA exigido para a *Qualidade mínima das águas superficiais*.

Para o Azoto total, os valores médios variaram entre 1,99 mg/l, na secção central, e 0,44 mg/l, já próximo do Corredor do Tejo. Verifica-se, neste parâmetro, a mesma tendência de evolução espacial apontada para o fósforo.

No que respeita aos nitratos, os valores médios registados situam-se na gama 1,04 mg/l e 0,13 mg/l, o maior valor registado em Muge e o menor na zona de entrada do Corredor do Tejo, expressando a mesma tendência espacial referida anteriormente. Os valores medidos situam-se significativamente abaixo do VMR para o uso *Rega*.

Por sua vez, o azoto amoniacal apresentou valores médios entre 0,46 mg/l, na zona central do estuário, e 0,03 mg/l, em Muge. Trata-se de valores significativamente inferiores ao VMA exigido para a *Qualidade mínima das águas superficiais*. Espacialmente, os maiores valores foram encontrados na zona central do estuário e os menores, no troço fluvial e no início do Corredor do Tejo.

- **Indicadores de contaminação orgânica e microbiológica:** os parâmetros CBO<sub>5</sub> e CQO só foram monitorizados na estação de Valada, registando-se aqui valores médios de 2,7 mg/l e 14,1 mg/l, respectivamente. O valor do parâmetro CBO<sub>5</sub> está conforme ao VMA para a *Qualidade mínima das águas superficiais*. Os parâmetros indicadores de contaminação fecal, coliformes totais e coliformes fecais, apresentam valores médios abaixo do VMA para *águas balneares*, embora pontualmente se tenham registado algumas situações de excedência.
- **Metais pesados:** Os valores médios encontrados respeitam os normativos em vigor, designadamente para o uso *Rega* e para os *Objectivos de qualidade mínima das águas superficiais*.

Em conclusão, os dados de qualidade coligidos expressam um quadro qualitativo que não se pode considerar gravoso. Os parâmetros mais sensíveis são os que respeitam à contaminação orgânica e bacteriológica, referindo-se ainda os teores em nutrientes, que são tipicamente elevados neste estuário. Algumas situações pontuais em termos de oxigénio dissolvido são de chamar também a atenção.

**Quadro IV.5 – Estatísticas de Qualidade da Água do Estuário do rio Tejo, no período de 2002 a 2004**

| Parâmetro                                             | Unidade     | Estação Valada Tejo (19E/02) |           |           |         |               | Estação Tejo-Muge (19E/20) |           |           |         |               |
|-------------------------------------------------------|-------------|------------------------------|-----------|-----------|---------|---------------|----------------------------|-----------|-----------|---------|---------------|
|                                                       |             | N.º Amostras                 | V. Máximo | V. Mínimo | Média   | Desvio Padrão | N.º Amostras               | V. Máximo | V. Mínimo | Média   | Desvio Padrão |
| Amónia Total (em NH <sub>4</sub> )                    | (mg/l)      | 36                           | 0,15      | 0,01      | 0,05    | 0,03          | 5                          | 0,063     | 0,01      | 0,03    | 0,02          |
| Azoto Kjeldahl                                        | (mg/l)      | 18                           | 1,54      | 0,26      | 0,82    | 0,32          |                            |           |           |         |               |
| Azoto total                                           | (mg/l)      | 22                           | 3,67      | 0,84      | 1,85    | 0,67          | 2                          | 1,82      | 1,01      | 1,41    | 0,57          |
| Cádmio total                                          | (mg/l)      | 17                           | 0,00013   | 0,0001    | 0,0001  | 0,00002       | 2                          | 0,00008   | 0,00007   | 0,00008 | 0,00001       |
| Carência Química de Oxigénio                          | (mg/l)      | 36                           | 34,3      | 5,0       | 14,1    | 5,9           | —                          | —         | —         | —       | —             |
| CBO <sub>5</sub>                                      | (mg/l)      | 35                           | 7,90      | 2,0       | 2,7     | 1,4           |                            |           |           |         |               |
| Chumbo total                                          | (mg/l)      | 17                           | 0,00240   | 0,0004    | 0,00153 | 0,00069       | 2                          | 0,00090   | 0,0008    | 0,00085 | 0,00007       |
| Cianeto                                               | (mg/l)      | 11                           | 0,0100    | 0,0014    | 0,0028  | 0,0028        | —                          | —         | —         | —       | —             |
| Cloreto                                               | (mg/l)      | 36                           | 57        | 11        | 33      | 10            | —                          | —         | —         | —       | —             |
| Cobre total                                           | (mg/l)      | 26                           | 0,01      | 0,0009    | 0,0044  | 0,0039        | 2                          | 0,0049    | 0,0016    | 0,0033  | 0,0023        |
| Coliformes Fecais                                     | (NMP/100ml) | 36                           | 10 000    | 24        | 877     | 1759          | —                          | —         | —         | —       | —             |
| Coliformes Totais                                     | (NMP/100ml) | 35                           | 27 000    | 90        | 4255    | 5843          | —                          | —         | —         | —       | —             |
| Compostos Fenólicos                                   | (µg/l)      | 9                            | 5,00      | 0,02      | 3,89    | 1,53          | —                          | —         | —         | —       | —             |
| Condutividade de laboratório a 20°C                   | (uS/cm)     | 45                           | 556       | 155       | 354     | 99            | —                          | —         | —         | —       | —             |
| Cor                                                   | (PtCo)      | 36                           | 42        | 5         | 22,1    | 9,0           | —                          | —         | —         | —       | —             |
| Crómio total                                          | (mg/l)      | 17                           | 0,0012    | 0,0004    | 0,0007  | 0,0003        | —                          | —         | —         | —       | —             |
| Detergentes aniónicos (LAS)                           | (mg/l)      | 14                           | 0,12      | 0,04      | 0,069   | 0,028         | —                          | —         | —         | —       | —             |
| Ferro total                                           | (mg/l)      | 12                           | 0,312     | 0,0284    | 0,1686  | 0,0823        | 2                          | 0,0175    | 0,0083    | 0,0129  | 0,0065        |
| Fósforo total                                         | (mg/l)      | 37                           | 0,34      | 0,03      | 0,198   | 0,0702        | 2                          | 0,209     | 0,158     | 0,184   | 0,0361        |
| Hidrocarbonetos totais                                | (mg/l)      | 6                            | 0,43      | 0,02      | 0,138   | 0,163         | —                          | —         | —         | —       | —             |
| Mercúrio total                                        | (µg/l)      | 11                           | 0,24      | 0,10      | 0,11    | 0,042         | 2                          | 0,04      | 0,01      | 0,03    | 0,021         |
| Nitrato Total (em N)                                  | (mg/l)      | —                            | —         | —         | —       | —             | 5                          | 1,347     | 0,38      | 1,04    | 0,38          |
| Nitrato Total (em NO <sub>3</sub> )                   | (mg/l)      | 33                           | 6,90      | 0,97      | 4,02    | 1,36          | —                          | —         | —         | —       | —             |
| Nitrito Total (em N)                                  | (mg/l)      | —                            | —         | —         | —       | —             | 5                          | 0,0180    | 0,0039    | 0,0108  | 0,0058        |
| Nitrito Total (em NO <sub>2</sub> )                   | (mg/l)      | 44                           | 0,08      | 0,01      | 0,032   | 0,018         | —                          | —         | —         | —       | —             |
| Óleos e Gorduras                                      | (mg/l)      | 7                            | 0,66      | 0,09      | 0,28    | 0,24          | —                          | —         | —         | —       | —             |
| Ortofosfato Total (em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | (mg/l)      | 36                           | 0,56      | 0,06      | 0,33    | 0,12          | 5                          | 0,217     | 0,11      | 0,16    | 0,04          |
| Oxigénio dissolvido                                   | (%)         | 36                           | 139       | 85        | 103     | 12            | 5                          | 104       | 86        | 94      | 7             |
| pH                                                    |             | 45                           | 8,8       | 6,9       | 7,8     | 0,4           | 5                          | 7,99      | 7,63      | 7,8     | 0,1           |
| Salinidade                                            | ‰           | —                            | —         | —         | —       | —             | 5                          | 2,0       | 2,0       | 2,0     | 0,00          |
| Sólidos suspensos totais                              | (mg/l)      | 35                           | 26,0      | 1,2       | 9,5     | 6,0           | 5                          | 18,0      | 11,0      | 13,6    | 3,2           |
| Sulfato                                               | (mg/l)      | 17                           | 112,5     | 26,2      | 65,2    | 25,7          | —                          | —         | —         | —       | —             |
| Temperatura da amostra                                | (°C)        | 37                           | 26,5      | 11,0      | 18,6    | 4,8           | 5                          | 22        | 12,4      | 19,0    | 4,1           |
| Zinco total                                           | (mg/l)      | 41                           | 0,21      | 0,01      | 0,02    | 0,03          | 2                          | 0,0101    | 0,0054    | 0,01    | 0,00          |

Fonte: INAG/SNIRH

**Quadro IV.5 – Estatísticas de Qualidade da Água do Estuário do rio Tejo, no período de 2002 a 2004 (cont.)**

| Parâmetro                                             | Unidade     | Estação Tran-Tejo-32 |           |           |         |               | Estação Tran-Tejo-17 |           |           |         |               |
|-------------------------------------------------------|-------------|----------------------|-----------|-----------|---------|---------------|----------------------|-----------|-----------|---------|---------------|
|                                                       |             | N.º Amstras          | V. Máximo | V. Mínimo | Média   | Desvio Padrão | N.º Amstras          | V. Máximo | V. Mínimo | Média   | Desvio Padrão |
| Amónia Total (em NH <sub>4</sub> )                    | (mg/l)      | 4                    | 0,76      | 0,28      | 0,46    | 0,22          | 5                    | 0,3359    | 0,029     | 0,22    | 0,12          |
| Azoto Kjeldahl                                        | (mg/l)      | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| Azoto total                                           | (mg/l)      | 2                    | 2,67      | 1,31      | 1,99    | 0,96          | 2                    | 1,1       | 0,88      | 0,99    | 0,15          |
| Cádmio total                                          | (mg/l)      | 2                    | 0,00096   | 0,00007   | 0,0005  | 0,00063       | 2                    | 0,00166   | 0,00015   | 0,0009  | 0,00107       |
| Carência Química de Oxigénio                          | (mg/l)      | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| CBO <sub>5</sub>                                      | (mg/l)      | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| Chumbo total                                          | (mg/l)      | 2                    | 0,00170   | 0,0008    | 0,00125 | 0,00064       | 2                    | 0,00110   | 0,0009    | 0,00100 | 0,00014       |
| Cianeto                                               | (mg/l)      | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| Cloreto                                               | (mg/l)      | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| Cobre total                                           | (mg/l)      | 2                    | 0,006     | 0,0008    | 0,0034  | 0,0037        | 2                    | 0,0028    | 0,0013    | 0,0021  | 0,0011        |
| Coliformes Fecais                                     | (MPN/100ml) | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| Coliformes Totais                                     | (MPN/100ml) | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| Compostos Fenólicos                                   | (µg/l)      | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| Condutividade de laboratório a 20°C                   | (uS/cm)     | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| Cor                                                   | (PtCo)      | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| Crómio total                                          | (mg/l)      | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| Detergentes aniónicos (LAS)                           | (mg/l)      | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| Ferro total                                           | (mg/l)      | 2                    | 0,321     | 0,0032    | 0,1621  | 0,2247        | 2                    | 0,032     | 0,0031    | 0,0176  | 0,0204        |
| Fósforo total                                         | (mg/l)      | 2                    | 0,261     | 0,159     | 0,210   | 0,0721        | 2                    | 0,129     | 0,122     | 0,126   | 0,0049        |
| Hidrocarbonetos totais                                | (mg/l)      | —                    | —         | —         | —       | —             | 5                    | 0,05      | 0,05      | 0,050   | 0,000         |
| Mercúrio total                                        | (µg/l)      | 2                    | 0,07      | 0,01      | 0,04    | 0,042         | 2                    | 0,03      | 0,01      | 0,02    | 0,014         |
| Nitrato Total (em N)                                  | (mg/l)      | 5                    | 0,85      | 0,37      | 0,59    | 0,19          | 5                    | 0,45      | 0,15      | 0,29    | 0,13          |
| Nitrato Total (em NO <sub>3</sub> )                   | (mg/l)      | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| Nitrito Total (em N)                                  | (mg/l)      | 5                    | 0,0530    | 0,0299    | 0,0358  | 0,0098        | 5                    | 0,0430    | 0,0226    | 0,0311  | 0,0090        |
| Nitrito Total (em NO <sub>2</sub> )                   | (mg/l)      | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| Óleos e Gorduras                                      | (mg/l)      | 5                    | 0,05      | 0,05      | 0,05    | 0,00          | 5                    | 0,05      | 0,05      | 0,05    | 0,00          |
| Ortofosfato Total (em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | (mg/l)      | 5                    | 0,134     | 0,0889    | 0,11    | 0,02          | 5                    | 0,1031    | 0,032     | 0,08    | 0,03          |
| Oxigénio dissolvido                                   | (%)         | 5                    | 91        | 66        | 81      | 10            | 5                    | 140       | 76        | 98      | 25            |
| pH                                                    |             | 5                    | 8,57      | 8,04      | 8,3     | 0,2           | 5                    | 8,16      | 7,57      | 7,9     | 0,2           |
| Salinidade                                            | ‰           | 5                    | 29,03     | 8,1       | 19,97   | 8,61          | 5                    | 33,89     | 25,43     | 30,19   | 3,06          |
| Sólidos suspensos totais                              | (mg/l)      | 5                    | 249,0     | 12,0      | 83,2    | 97,2          | 5                    | 35,0      | 6,0       | 14,4    | 12,4          |
| Sulfato                                               | (mg/l)      | —                    | —         | —         | —       | —             | —                    | —         | —         | —       | —             |
| Temperatura da amostra                                | (°C)        | 5                    | 24,8      | 14,1      | 19,3    | 4,8           | 5                    | 23,5      | 14,4      | 19,3    | 4,3           |
| Zinco total                                           | (mg/l)      | 2                    | 0,0108    | 0,0031    | 0,01    | 0,01          | 2                    | 0,025     | 0,0075    | 0,02    | 0,01          |

Fonte: INAG/SNIRH

**Quadro IV.5 – Estatísticas de Qualidade da Água do Estuário do rio Tejo, no período de 2002 a 2004 (cont.)**

| Parâmetro                                             | Unidade     | Estação Tejo-Bóia 14 (22C/25S) |           |           |         |               | Estação Tran-Tejo-9 |           |           |         |               |
|-------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|-----------|-----------|---------|---------------|---------------------|-----------|-----------|---------|---------------|
|                                                       |             | N.º Amostras                   | V. Máximo | V. Mínimo | Média   | Desvio Padrão | N.º Amostras        | V. Máximo | V. Mínimo | Média   | Desvio Padrão |
| Amónia Total (em NH <sub>4</sub> )                    | (mg/l)      | 5                              | 0,3359    | 0,029     | 0,22    | 0,12          | 10                  | 0,122     | 0,01      | 0,08    | 0,03          |
| Azoto Kjeldahl                                        | (mg/l)      |                                |           |           |         |               |                     |           |           |         |               |
| Azoto total)                                          | (mg/l)      | 2                              | 1,1       | 0,88      | 0,99    | 0,15          | 4                   | 0,55      | 0,31      | 0,44    | 0,10          |
| Cádmio total                                          | (mg/l)      | 2                              | 0,00166   | 0,00015   | 0,0009  | 0,00107       | 4                   | 0,00017   | 0,00013   | 0,0001  | 0,00002       |
| Carência Química de Oxigénio                          | (mg/l)      | —                              | —         | —         | —       | —             | —                   | —         | —         | —       | —             |
| CBO <sub>5</sub>                                      | (mg/l)      | —                              | —         | —         | —       | —             | —                   | —         | —         | —       | —             |
| Chumbo total                                          | (mg/l)      | 2                              | 0,00110   | 0,0009    | 0,00100 | 0,00014       | 4                   | 0,00100   | 0,0006    | 0,00080 | 0,00018       |
| Cianeto                                               | (mg/l)      | —                              | —         | —         | —       | —             | —                   | —         | —         | —       | —             |
| Cobre total                                           | (mg/l)      | —                              | —         | —         | —       | —             | —                   | —         | —         | —       | —             |
| Cloreto                                               | (mg/l)      | 2                              | 0,0028    | 0,0013    | 0,0021  | 0,0011        | 4                   | 0,004     | 0,0008    | 0,0017  | 0,0015        |
| Coliformes Fecais                                     | (MPN/100ml) | —                              | —         | —         | —       | —             | —                   | —         | —         | —       | —             |
| Coliformes Totais                                     | (MPN/100ml) | —                              | —         | —         | —       | —             | —                   | —         | —         | —       | —             |
| Compostos Fenólicos                                   | (µg/l)      | —                              | —         | —         | —       | —             | —                   | —         | —         | —       | —             |
| Condutividade de laboratório a 20°C                   | (uS/cm)     | —                              | —         | —         | —       | —             | —                   | —         | —         | —       | —             |
| Cor                                                   | (PtCo)      | —                              | —         | —         | —       | —             | —                   | —         | —         | —       | —             |
| Crómio total                                          | (mg/l)      | —                              | —         | —         | —       | —             | —                   | —         | —         | —       | —             |
| Detergentes aniónicos (LAS)                           | (mg/l)      | —                              | —         | —         | —       | —             | —                   | —         | —         | —       | —             |
| Ferro total                                           | (mg/l)      | 2                              | 0,032     | 0,0031    | 0,0176  | 0,0204        | 4                   | 0,01      | 0,0044    | 0,0061  | 0,0026        |
| Fósforo total                                         | (mg/l)      | 2                              | 0,129     | 0,122     | 0,126   | 0,0049        | 4                   | 0,061     | 0,036     | 0,051   | 0,0107        |
| Hidrocarbonetos totais                                | (mg/l)      | —                              | —         | —         | —       | —             | 2                   | 0,05      | 0,05      | 0,050   | 0,000         |
| Mercúrio total                                        | (µg/l)      | 2                              | 0,03      | 0,01      | 0,02    | 0,014         | 4                   | 0,16      | 0,01      | 0,05    | 0,072         |
| Nitrato Total (em N)                                  | (mg/l)      | 5                              | 0,45      | 0,15      | 0,29    | 0,13          | 10                  | 0,28      | 0,062     | 20,27   | 0,08          |
| Nitrato Total (em NO <sub>3</sub> )                   | (mg/l)      | —                              | —         | —         | —       | —             | —                   | —         | —         | —       | —             |
| Nitrito Total (em N)                                  | (mg/l)      | 5                              | 0,0430    | 0,0226    | 0,0311  | 0,0090        | 10                  | 0,0224    | 0,0059    | 0,0125  | 0,0048        |
| Nitrito Total (em NO <sub>2</sub> )                   | (mg/l)      | —                              | —         | —         | —       | —             | —                   | —         | —         | —       | —             |
| Óleos e Gorduras                                      | (mg/l)      | 5                              | 0,05      | 0,05      | 0,05    | 0,00          | 2                   | 0,05      | 0,05      | 0,05    | 0,00          |
| Ortofosfato Total (em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | (mg/l)      | 5                              | 0,1031    | 0,032     | 0,08    | 0,03          | 10                  | 0,052     | 0,0121    | 0,04    | 0,01          |
| Oxigénio dissolvido                                   | (%)         | 5                              | 140       | 76        | 98      | 25            | 10                  | 126       | 87        | 98      | 11            |
| pH                                                    |             | 5                              | 8,16      | 7,57      | 7,9     | 0,2           | 10                  | 8,14      | 7,97      | 8,1     | 0,1           |
| Salinidade                                            | ‰           | 5                              | 33,89     | 25,43     | 30,19   | 3,06          | 10                  | 35,08     | 27,19     | 32,83   | 2,44          |
| Sólidos suspensos totais                              | (mg/l)      | 5                              | 350,0     | 60,0      | 144,0   | 123,6         | 10                  | 117,0     | 2,0       | 18,2    | 35,3          |
| Sulfato                                               | (mg/l)      | —                              | —         | —         | —       | —             | —                   | —         | —         | —       | —             |
| Temperatura da amostra                                | (°C)        | 5                              | 23,5      | 14,4      | 19,3    | 4,3           | 10                  | 22        | 14,9      | 17,4    | 2,4           |
| Zinco total                                           | (mg/l)      | 2                              | 0,025     | 0,0075    | 0,02    | 0,01          | 4                   | 0,028     | 0,0035    | 0,01    | 0,01          |

Fonte: INAG/SNIRH

**Quadro IV.5 – Estatísticas de Qualidade da Água do Estuário do rio Tejo, no período de 2002 a 2004 (cont.)**

| Parâmetro                                             | Unidade     | Estação Tejo – Cacilhas (21C/22S) |           |           |         |               |
|-------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------|-----------|-----------|---------|---------------|
|                                                       |             | N.º Amostras                      | V. Máximo | V. Mínimo | Média   | Desvio Padrão |
| Amónia Total (em NH <sub>4</sub> )                    | (mg/l)      | 5                                 | 0,122     | 0,01      | 0,09    | 0,04          |
| Azoto Kjeldahl                                        | (mg/l)      | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| Azoto total                                           | (mg/l)      | 2                                 | 0,55      | 0,47      | 0,51    | 0,05          |
| Cádmio total                                          | (mg/l)      | 2                                 | 0,00017   | 0,00013   | 0,0002  | 0,00003       |
| Carência Química de Oxigénio                          | (mg/l)      | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| CBO <sub>5</sub>                                      | (mg/l)      | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| Chumbo total                                          | (mg/l)      | 2                                 | 0,00090   | 0,0006    | 0,00075 | 0,00021       |
| Cianeto                                               | (mg/l)      | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| Cobre total                                           | (mg/l)      | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| Cloreto                                               | (mg/l)      | 2                                 | 0,004     | 0,001     | 0,0025  | 0,0021        |
| Coliformes Fecais                                     | (NMP/100ml) | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| Coliformes Totais                                     | (NMP/100ml) | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| Compostos Fenólicos                                   | (µg/l)      | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| Condutividade de laboratório a 20°C                   | (uS/cm)     | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| Cor                                                   | (PtCo)      | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| Crómio total                                          | (mg/l)      | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| Detergentes aniónicos (LAS)                           | (mg/l)      | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| Ferro total                                           | (mg/l)      | 2                                 | 0,0048    | 0,0044    | 0,0046  | 0,0003        |
| Fósforo total                                         | (mg/l)      | 2                                 | 0,061     | 0,055     | 0,058   | 0,0042        |
| Hidrocarbonetos totais                                | (mg/l)      | 2                                 | 0,05      | 0,05      | 0,050   | 0,000         |
| Merúrio total                                         | (µg/l)      | 2                                 | 0,16      | 0,01      | 0,09    | 0,106         |
| Nitrato Total (em N)                                  | (mg/l)      | 5                                 | 0,28      | 0,069     | 0,17    | 0,09          |
| Nitrato Total (em NO <sub>3</sub> )                   | (mg/l)      | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| Nitrito Total (em N)                                  | (mg/l)      | 5                                 | 0,0224    | 0,0121    | 0,0154  | 0,0044        |
| Nitrito Total (em NO <sub>2</sub> )                   | (mg/l)      | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| Óleos e Gorduras                                      | (mg/l)      | 2                                 | 0,05      | 0,05      | 0,05    | 0,00          |
| Ortofosfato Total (em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | (mg/l)      | 5                                 | 0,052     | 0,0121    | 0,04    | 0,02          |
| Oxigénio dissolvido                                   | (%)         | 5                                 | 126       | 88        | 102     | 14            |
| pH                                                    |             | 5                                 | 8,14      | 7,97      | 8,1     | 0,1           |
| Salinidade                                            | ‰           | 5                                 | 34,92     | 27,19     | 31,71   | 2,87          |
| Sólidos suspensos totais                              | (mg/l)      | 5                                 | 10,0      | 2,0       | 5,0     | 3,0           |
| Sulfato                                               | (mg/l)      | —                                 | —         | —         | —       | —             |
| Temperatura da amostra                                | (°C)        | 5                                 | 22        | 14,9      | 18,2    | 3,1           |
| Zinco total                                           | (mg/l)      | 2                                 | 0,028     | 0,0137    | 0,02    | 0,01          |

Fonte: INAG/SNIRH

## **8.1.4.2 Águas subterrâneas**

### **8.1.4.2.1 Características qualitativas**

Do ponto de vista hidroquímico, as duas formações aquíferas dominantes na Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda apresentam a seguinte classificação: o Pliocénico, com água cloretada sódica, bicarbonatada sódica e mista; e o Miocénico marinho, com água cloretada sódica, bicarbonatada cálcica e bicarbonatada mista.

No Quadro IV.6 apresentam-se as estatísticas da qualidade da água captada em furos que extraem no sistema aquífero Miocénico, instalados na península de Setúbal, próximo da área de projecto, no período de 2000 a 2006.

A verificação de conformidade é realizada relativamente aos valores normativos para águas subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano (Coluna A1 do Anexo 1 do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto) e em relação ao uso rega (Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto).

A análise do Quadro 2 permite constatar que, no que respeita ao uso rega, nenhum dos parâmetros analisados desrespeita o VMA (Valor Máximo Admissível) respectivo, registando-se apenas transgressões em relação ao VMR (Valor Máximo Recomendado) nos parâmetros pH (3 valores em 10), ferro (1 valor em 20) e nos coliformes totais (1 valor em 31).

Tendo em consideração a norma relativa à qualidade das águas subterrâneas para produção de água para consumo humano, verifica-se que de uma forma global aquela é satisfatória, não se tendo registado nenhuma transgressão do VMA para os parâmetros analisados, pese embora os parâmetros pH, nitratos, cobre, mercúrio e coliformes fecais tenham apresentado alguns valores superiores ao VMR respectivo.

**Quadro IV.6 – Dados estatísticos da qualidade da água no sistema aquífero Margem Esquerda (T3) da Bacia do Tejo-Sado, no período 2000-2006  
(furos 443/46, 443/263, 443/734 e 443/940)**

| Parâmetro                                             | Unidades               | N.º Amostras | Mínimo | Máximo | Média   | Desvio Padrão | Anexo XVI do DL 236/98 (rega) |           |       | Coluna A1 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98<br>(Águas subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano) |           |       |
|-------------------------------------------------------|------------------------|--------------|--------|--------|---------|---------------|-------------------------------|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|
|                                                       |                        |              |        |        |         |               | < VMR                         | >VMR< VMA | > VMA | < VMR                                                                                                                    | >VMR< VMA | > VMA |
| pH                                                    | -                      | 10           | 6,1    | 7,6    | 6,9     | 0,6           | 7                             | 3         | 0     | 7                                                                                                                        | 3         |       |
| Temperatura da amostra                                | (°C)                   | 20           | 17,0   | 19,2   | 18,0    | 0,5           |                               |           |       | 20                                                                                                                       | 0         | 0     |
| Condutividade de laboratório a 20° C                  | (uS/cm)                | 6            | 165    | 589    | 322     | 206           | 6                             | 0         | 0     | 6                                                                                                                        | 0         |       |
| Oxigénio Dissolvido                                   | % da saturação         | 26           | 73     | 168    | 103     | 24            |                               |           |       | 26                                                                                                                       | 0         |       |
| Oxidabilidade                                         | (mg O <sub>2</sub> /l) | 33           | 0,5    | 1,3    | 0,7     | 0,2           |                               |           |       |                                                                                                                          |           |       |
| Nitrato Total (em NO <sub>3</sub> )                   | (mg/l)                 | 35           | 7,49   | 48,0   | 28,3    | 10,3          | 35                            | 0         |       | 13                                                                                                                       | 22        | 0     |
| Nitrito Total (em NO <sub>2</sub> )                   | (mg/l)                 | 35           | 0,01   | 0,20   | 0,02    | 0,03          |                               |           |       |                                                                                                                          |           |       |
| Amónia Total (em NH <sub>4</sub> )                    | (mg/l)                 | 33           | 0,01   | 0,03   | 0,02    | 0,01          |                               |           |       | 33                                                                                                                       | 0         |       |
| Ortofosfato Total (em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | (mg/l)                 | 33           | 0,02   | 0,11   | 0,07    | 0,04          |                               |           |       | 33                                                                                                                       | 0         |       |
| Sulfato (em SO <sub>4</sub> )                         | (mg/l)                 | 22           | 1,6    | 23,6   | 13,3    | 7,6           | 22                            | 0         |       | 22                                                                                                                       | 0         | 0     |
| Cloreto                                               | (mg/l)                 | 30           | 8,5    | 55,0   | 36,7    | 9,5           | 30                            | 0         |       | 30                                                                                                                       | 0         |       |
| Ferro total                                           | (mg/l)                 | 20           | 0,025  | 5,28   | 0,3     | 1,2           | 19                            | 1         |       |                                                                                                                          |           |       |
| Manganês total                                        | (mg/l)                 | 17           | 0,010  | 0,021  | 0,02    | 0,005         | 17                            | 0         | 0     | 17                                                                                                                       | 0         |       |
| Alumínio                                              | (mg/l)                 | 12           | 0,003  | 0,050  | 0,02    | 0,01          | 12                            | 0         | 0     |                                                                                                                          |           |       |
| Cádmio total                                          | (mg/l)                 | 20           | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001  | 0,000         | 20                            | 0         | 0     | 20                                                                                                                       | 0         | 0     |
| Cobre total                                           | (mg/l)                 | 20           | 0,0005 | 0,0314 | 0,006   | 0,009         | 20                            | 0         | 0     | 17                                                                                                                       | 3         | 0     |
| Chumbo total                                          | (mg/l)                 | 9            | 0,0015 | 0,0015 | 0,0015  | 0,000         | 9                             | 0         | 0     |                                                                                                                          | 9         | 0     |
| Mercúrio                                              | (mg/l)                 | 12           | 0,0001 | 0,0006 | 0,00018 | 0,0002        |                               |           |       | 10                                                                                                                       | 2         | 0     |
| Zinco total                                           | (mg/l)                 | 9            | 0,018  | 0,459  | 0,071   | 0,14          | 9                             | 0         | 0     | 9                                                                                                                        | 0         | 0     |
| Hidrocarbonetos                                       | (mg/l)                 | 12           | 0,01   | 0,36   | 0,068   | 0,11          |                               |           |       |                                                                                                                          |           |       |
| Coliformes Fecais                                     | (MPN/100ml)            | 31           | 0      | 600    | 19      | 108           | 30                            | 1         |       | 30                                                                                                                       | 1         |       |
| Estreptococos Fecais                                  | (MPN/100ml)            | 28           | 0      | 0      | 0       | 0             |                               |           |       | 28                                                                                                                       | 0         |       |

- . VP ..... Valor paramétrico  
. VMR..... Valor máximo recomendável  
. VMA..... Valor máximo admissível

#### 8.1.4.2.2 Vulnerabilidade

Em termos de vulnerabilidade, a susceptibilidade intrínseca dos recursos subterrâneos é função das características hidrogeológicas, hidrodinâmicas e hidroquímicas do meio, sendo o risco de poluição dependente também da ocorrência de cargas poluentes, que eventualmente possam ser lançadas no sistema do circuito subterrâneo.

Sendo a região da península de Setúbal uma área de elevada concentração urbana e industrial, onde existe uma intensa exploração dos recursos hídricos subterrâneos, associada à descarga de efluentes não tratados, ou insuficientemente tratados, a análise da vulnerabilidade dos aquíferos presentes, torna-se, por esse facto, bastante pertinente.

No estudo vertente, a vulnerabilidade das águas subterrâneas foi determinada com recurso ao índice DRASTIC (EPA). De acordo com este método, a vulnerabilidade à poluição por um determinado contaminante é medido através de um índice que corresponde à média ponderada dos valores atribuídos a sete parâmetros, segundo critérios previamente definidos. Os indicadores em jogo são: profundidade da zona não saturada ao solo, recarga profunda dos aquíferos, material do aquífero, tipo de solo, topografia, impacto da zona não saturada e condutividade hidráulica. O método de cálculo consiste basicamente em atribuir a cada parâmetro um valor da escala de 1 a 10, em função das condições locais; valores elevados correspondem a uma maior vulnerabilidade. Em seguida, cada valor é pesado pelo respectivo factor de ponderação, que reflecte a sua importância relativa na quantificação da vulnerabilidade.

Seguidamente, no Quadro IV.7, apresentam-se as bases de classificação pelo método DRASTIC da vulnerabilidade do sistema aquífero superficial, presente na zona de influência do empreendimento em análise, com base em valores médios disponíveis para as várias grandezas em jogo.

**Quadro IV.7 – Vulnerabilidade do subsistema aquífero pliocénico (local)**

| Indicador Hidrogeológico               | Descritivo                                      | Valor | Peso | Pontuação Parcial |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------|-------|------|-------------------|
| Profundidade da zona não saturada (m)  | 5                                               | 10    | 5    | 50                |
| Recarga profunda de aquíferos (mm/ano) | 100                                             | 6     | 4    | 24                |
| Material do aquífero                   | Complexo areno-siltoso com lenticulas de argila | 8     | 3    | 24                |
| Tipo de solo                           | Areia                                           | 9     | 2    | 18                |
| Topografia (%)                         | 5-15                                            | 5     | 1    | 5                 |
| Impacto da zona não saturada           | Areia, silte e argila                           | 6     | 5    | 30                |
| Condutividade hidráulica (cm/s)        | $4.6 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-3}$         | 1     | 3    | 3                 |
| <b>TOTAL</b>                           | –                                               | –     | –    | 130               |

De acordo com o código americano para a determinação de vulnerabilidade de recursos subterrâneos, a este valor do índice, corresponde uma **vulnerabilidade reduzida a reduzida-média**.

Não se apresenta o valor da vulnerabilidade do aquífero Miocénico uma vez que, por definição, a sua **vulnerabilidade é reduzida**, dado tratar-se de um aquífero confinado e com elevada carga piezométrica.

#### **8.1.5 Evolução da situação de referência sem projecto**

A qualidade da água na sub-bacia Estuário Sul tenderá a transitar para um nível mais satisfatório, através da progressiva melhoria dos níveis de atendimento nos concelhos situados na sua área de drenagem, na sequência da construção das infra-estruturas de saneamento previstas pela SIMARSUL na área de influência do estuário do Tejo.

#### **8.1.6 Síntese**

Na área envolvente do projecto em análise, correspondente à sub-bacia Estuário Sul, o uso da água está essencialmente associado ao consumo humano e industrial, incidindo fundamentalmente na componente subterrânea dos recursos hídricos.

De acordo com análise dos dados disponíveis para o estuário do Tejo, pode afirmar-se que a qualidade desta grande massa de água é razoável, sendo os parâmetros de contaminação bacteriológica e orgânica os que suscitam mais preocupação.

Por sua vez, em termos de águas subterrâneas, o aquífero inferior (Miocénico) caracteriza-se por baixa mineralização e boa qualidade para a generalidade dos parâmetros. No que respeita ao aquífero superior, a qualidade da água não é tão satisfatória, apresentando elevada mineralização e teor em cloretos elevado.

### **8.2 Qualidade do Ar**

#### **8.2.1 Introdução**

O objectivo do presente capítulo é a caracterização da situação existente, em termos de qualidade do ar, a nível regional e na zona envolvente do local proposto para a Central de Cogeração do Barreiro, no concelho do Barreiro.

A metodologia de abordagem deste descritor ambiental baseia-se nas seguintes linhas principais:

- Enquadramento legislativo;
- Reconhecimento do local do projecto e da área envolvente;
- Inventariação de fontes poluidoras e sua localização face ao local de implantação do projecto;
- Caracterização da qualidade do ar.

## 8.2.2 Enquadramento legislativo

O quadro regulamentar aplicável à dispersão das emissões gasosas e qualidade do ar, no âmbito do projecto em estudo, é constituído pelos seguintes instrumentos:

- Portaria nº 80/2006, de 23 de Janeiro, que define os limiares de poluentes atmosféricos que determinam os regimes de monitorização aplicáveis às fontes fixas de emissão;
- Portaria nº 263/2005, de 17 de Março, que define as regras para o cálculo da altura de chaminés;
- Decreto-Lei nº 78/2004, de 3 de Abril, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera;
- Decreto-Lei nº 320/2003, de 20 de Dezembro, o qual transpõe a Directiva nº 2002/3/CE, relativa ao Ozono no ar ambiente;
- Decreto-Lei nº 178/2003, de 5 de Agosto, que estabelece limitações às emissões para a atmosfera de certos poluentes provenientes de grandes instalações de combustão;
- Decreto-Lei nº 111/2002, de 16 de Abril, que transpõe a Directiva nº 1999/30/CE, relativa a valores limite para o Dióxido de Enxofre, Dióxido de Azoto e Óxidos de Azoto, Partículas em Suspensão e Chumbo no ar ambiente, bem como a Directiva nº 2000/69/CE, relativa a valores limite para o Benzeno e Monóxido de Carbono no ar ambiente;
- Portaria nº 286/93 de 12 de Março, que fixa ainda valores limite e guia no ambiente para o Dióxido de Azoto, bem como os valores de emissão geral e sectorial em fontes pontuais.

Do articulado regulamentar, estabelecido nos diplomas acima referidos, salientam-se os seguintes aspectos, de particular importância para o objectivo do presente estudo:

- Características das chaminés, quanto à altura e tipo de construção;
- Valores limite de emissão de poluentes;
- Efeitos da dispersão de poluentes na qualidade do ar envolvente;
- Valores limite e guia de poluentes na qualidade do ar envolvente;
- Regimes de monitorização.

### *Chaminés*

As características das chaminés são regulamentadas através dos artigos 30º a 32º do Decreto-Lei nº 78/2004 e a metodologia do cálculo da altura das chaminés através da Portaria nº 263/2005. No entanto, a entidade coordenadora do licenciamento pode, mediante requerimento do operador e de acordo com o parecer prévio da CCDR competente, aprovar uma altura diferente para a chaminé, tomando em consideração as condições processuais, os parâmetros meteorológicos e os obstáculos à difusão da pluma de gases.

O artigo 2º e o Anexo II da Portaria nº 263/2005, em concordância com o artigo 31º do Decreto-Lei nº 78/2004, definem as situações em que é necessária a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos para o cálculo da altura adequada da chaminé.

### **Valores limite de emissão**

Em termos de valores limite de emissão, a Central de Cogeração do Barreiro (CCB) está sujeita aos seguintes requisitos (Quadro IV.8):

- anexo IV da Portaria nº 286/93, que respeita a valores limite de emissão de aplicação geral;
- anexo VI da Portaria nº 286/93, que respeita a valores limite de emissão de aplicação sectorial, no seu ponto 9.1.4 – “Turbinas a gás” (mas não aplicável ao projecto da CCB, uma vez que esta é uma “grande instalação de combustão” e está sujeita, portanto, aos requisitos da alínea a seguir);
- anexo VI, secção B, do Decreto-Lei nº 178/2003, de 5 de Agosto, que respeita a valores limite das emissões de NO<sub>x</sub> a respeitar por turbinas a gás.

**Quadro IV.8 – Valores limite de emissão de aplicação para fontes fixas (mg/Nm<sup>3</sup>)**

| Poluente                                    | Valor Limite (mg/Nm <sup>3</sup> )     |                                                              |                                        |
|---------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                             | Portaria n.º 286/93<br>Aplicação geral | Portaria n.º 286/93<br>Aplicação sectorial<br>Turbinas a Gás | Decreto-Lei<br>nº 178/2003             |
| Base O <sub>2</sub>                         | (8% O <sub>2</sub> )                   | (15% O <sub>2</sub> )                                        | (15% O <sub>2</sub> )                  |
| Partículas                                  | 300                                    | 10                                                           | 5                                      |
| SO <sub>2</sub>                             | 2 700                                  | 250                                                          | –                                      |
| NO <sub>x</sub> expresso em NO <sub>2</sub> | 1 500                                  | 150                                                          | 75 <sup>(1)</sup> / 150 <sup>(2)</sup> |
| CO                                          | 1 000                                  | –                                                            | –                                      |
| Compostos Orgânicos (C)                     | 50                                     | –                                                            | –                                      |
| Compostos Inorgânicos Fluorados (F)         | 50                                     | –                                                            | –                                      |
| Compostos Inorgânicos Clorados (Cl)         | 250                                    | –                                                            | –                                      |
| Metais Pesados Totais                       | 8                                      | –                                                            | –                                      |
| Cd + Hg                                     | 0.2                                    | –                                                            | –                                      |
| As + Ni                                     | 1                                      | –                                                            | –                                      |
| Pb + Cr + Cu                                | 5                                      | –                                                            | –                                      |

<sup>(1)</sup> Valor para turbinas a gás, queimando gás natural, utilizadas em sistemas combinados de produção de calor e energia, com rendimento global superior a 75%

<sup>(2)</sup> Valor para novas instalações, com excepção das turbinas a gás, queimando gás natural, com potência térmica de 50 MWt a 300 MWt (teor de O<sub>2</sub> de 3%)

### ***Efeitos na qualidade do ar envolvente e valores aplicáveis de poluentes***

Quanto ao efeito da dispersão dos poluentes na qualidade do ar envolvente, a alínea 6 do artigo 30º, do Decreto-Lei nº 78/2004, estabelece que “sempre que se verificar que as emissões de uma instalação conduzem a uma violação dos valores limite da qualidade do ar, o operador fica obrigado a adoptar as medidas adicionais de redução das emissões que lhe foram fixadas”.

Em termos da qualidade do ar, os valores limite aplicáveis ao NO<sub>x</sub>, como NO<sub>2</sub>, são os que estão indicados no Anexo I da Portaria nº 286/93 (Quadro IV.9) e os valores limite aplicáveis ao SO<sub>2</sub> e Partículas em Suspensão (PM<sub>10</sub>) são os constantes dos Anexos I e III do Decreto-Lei nº 111/2002 (Quadro IV.10). Em relação ao Ozono, são aplicáveis os valores definidos nos Anexos I e II do Decreto-Lei nº 320/2003 (Quadro IV.11).

**Quadro IV.9 – Valores limite e valores guia da qualidade do ar (µg/m<sup>3</sup>), em vigor, conforme Portaria nº 286/93**

| Tipo de poluente | Valores limite | Valores guia |     |
|------------------|----------------|--------------|-----|
|                  | P98            | P50          | P98 |
| NO <sub>2</sub>  | 200            | 50           | 135 |

P – Percentil calculado a partir dos valores horários

**Quadro IV.10 – Valores limite e valores guia da qualidade do ar (µg/m<sup>3</sup>), conforme Decreto-Lei nº 111/2002**

| Tipo de poluente                               | Valores limite para protecção da saúde humana (µg/m <sup>3</sup> ) |         |                        |                        |                     |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------|------------------------|------------------------|---------------------|
|                                                | Horário (1 hora)                                                   | 8 horas | Diário (24 horas)      | Anual (ano civil)      | Data de cumprimento |
| SO <sub>2</sub>                                | 350 <sup>(1)</sup>                                                 | –       | 125 <sup>(2)</sup>     | –                      | 1-Jan-2005          |
| NO <sub>2</sub>                                | 200 <sup>(3),(8)</sup>                                             | –       | –                      | 40 <sup>(9)</sup>      | 1-Jan-2010          |
| Partículas (PM <sub>10</sub> ) <sup>*(4)</sup> | –                                                                  | –       | 50 <sup>(5)</sup>      | 40                     | 1-Jan-2005          |
| Partículas (PM <sub>10</sub> ) <sup>*(6)</sup> | –                                                                  | –       | 50 <sup>(5),(10)</sup> | 20 <sup>(7),(11)</sup> | 1-Jan-2010          |
| Chumbo                                         | –                                                                  | –       | –                      | 0,5                    | 1-Jan-2005          |
| Benzeno                                        | –                                                                  | –       | –                      | 5                      | 1-Jan-2010          |
| CO                                             | –                                                                  | 10 000  | –                      | –                      | 16-Mai-2002         |

<sup>(1)</sup> Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil

<sup>(2)</sup> Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil

<sup>(3)</sup> Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

<sup>(4)</sup> 1ª fase

<sup>(5)</sup> Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil

<sup>(6)</sup> 2ª fase

<sup>(7)</sup> Valor a não exceder mais de 7 vezes em cada ano civil

<sup>(8)</sup> Margem de tolerância: 80 µg/m<sup>3</sup> à data de entrada em vigor do decreto-lei (16-Abr-2002), devendo sofrer uma redução, a partir de 1-Jan-2003 e depois, de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0% em 1-Jan-2010

<sup>(9)</sup> Margem de tolerância: 16 µg/m<sup>3</sup> à data de entrada em vigor do decreto-lei (16-Abr-2002), devendo sofrer uma redução, a partir de 1-Jan-2003 e depois, de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0% em 1-Jan-2010

<sup>(10)</sup> Margem de tolerância: a calcular, em função dos dados, de modo a ser equivalente ao valor limite da 1ª fase

<sup>(11)</sup> 50% em 1-Jan-2005, devendo, depois, sofrer uma redução de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0% em 1-Jan-2010

**Quadro IV.11 – Valor alvo, limiar de informação e limiar de alerta para o Ozono, conforme Decreto-Lei nº 320/2003**

| <b>Descrição</b>                          | <b>Período considerado</b>            | <b>Valor limite (µg/m³)</b>                 |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| Valor alvo para protecção da saúde humana | Valor máximo das médias octo-horárias | 120 (a não exceder mais de 25 dias por ano) |
| Limiar de informação à população          | 1 hora                                | 180                                         |
| Limiar de alerta à população              | 1 hora                                | 240                                         |

De salientar que os novos valores limite, de acordo com o Decreto-Lei nº 111/2002, em termos de protecção da saúde humana, só entraram em vigor em 1 de Janeiro de 2005, no que concerne a SO<sub>2</sub>, Partículas em Suspensão (PM<sub>10</sub>) e Chumbo (Pb), enquanto que os valores limite de NO<sub>2</sub> e de Benzeno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), só entram em vigor a partir de 1 de Janeiro de 2010.

No que respeita aos poluentes indicados, também entraram em vigor os valores limite de 20 µg/m³ para o SO<sub>2</sub>, relativo à protecção dos ecossistemas (ano civil e período de Inverno, ou seja, de 1 de Outubro a 31 de Março), de 30 µg/m³ para o NO<sub>x</sub>, relativo à protecção da vegetação (ano civil) e de 10 mg/m³ para o CO, relativo à protecção da saúde humana (valor máximo diário das médias de 8 horas).

### **8.2.3 Enquadramento das instalações**

O local proposto para a Central de Cogeração do Barreiro está localizado no interior do perímetro industrial das instalações da FISIFE.

As instalações da FISIFE localizam-se na freguesia do Lavradio, concelho do Barreiro.

#### **8.2.3.1 Fontes de poluição**

As principais fontes de poluição na envolvente do local em estudo são as unidades da Fisipe, da Amoníaco de Portugal e da Central Termoeléctrica do Barreiro.

A maior distância, destacam-se as unidades de Fabricação de Fosfato Dicalcico, no Barreiro, e da Lusosider (Aços Planos) e SN – Produtos Longos, ambas no Seixal.

Outra fonte emissora a considerar corresponde ao tráfego automóvel e ferroviário, ocorrente nas redes envolventes, nomeadamente o IC20, o IC32, a A2-IP7, a EN10 e a linha ferroviária da REFER. A influência das emissões decorrentes das fontes móveis é, com certeza, pouco significativa, em face dos níveis de emissões decorrentes das unidades industriais acima referidas.

#### **8.2.3.2 Qualidade do ar na área do Lavradio**

A área em estudo encontra-se abrangida pela Rede de Qualidade do Ar de Lisboa e Vale do Tejo, da responsabilidade da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo.

As estações relevantes para o estudo são as estações do Barreiro-Lavradio e do Barreiro-Escavadeira, ambas localizadas em ambiente urbano e de influência industrial.

Nessas estações são avaliadas as concentrações de Dióxido de Enxofre, Óxidos de Azoto, Partículas PM10, Monóxido de carbono e Ozono<sup>1</sup>.

Existem ainda duas estações de monitorização da EDP, localizadas na Baixa da Banheira e no Barreiro (Av. da Praia), onde são medidas as concentrações de Dióxido de Enxofre e Partículas PM10.

Para caracterizar a qualidade do ar na envolvente da zona em estudo, escolheram-se, assim, os dados de qualidade do ar mais recentes (2005 e, quando disponível, 2006), referentes às estações de Lavradio e Escavadeira e às estações de Baixa da Banheira e Barreiro, da EDP, cuja localização vem representada na Figura IV.12.

### 8.2.3.2.1 Estações da rede de Qualidade do Ar de Lisboa e Vale do Tejo

#### a) Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)

Os dados estatísticos referentes à monitorização de SO<sub>2</sub>, em 2005 e 2006, nas estações de Lavradio e Escavadeira, apresentam-se nos Quadros IV.12 e IV.13.

**Quadro IV.12 – Monitorização de SO<sub>2</sub> (dados estatísticos) 2005**

| Parâmetro                   | Valor anual<br>(base horária) |             | Valor anual<br>(base diária) |             |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------|------------------------------|-------------|
|                             | Lavradio                      | Escavadeira | Lavradio                     | Escavadeira |
| Eficiência (%)              | 95,7                          | 89,8        | 95,3                         | 89,6        |
| Dados Validados (nº)        | 8336                          | 7869        | 348                          | 327         |
| Média (µg/m <sup>3</sup> )  | 15,8                          | 10,7        | 15,9                         | 10,7        |
| Máximo (µg/m <sup>3</sup> ) | 734,4                         | 761,7       | 255,6                        | 74,4        |

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

**Quadro IV.13 – Monitorização de SO<sub>2</sub> (dados estatísticos) 2006**

| Parâmetro                   | Valor anual<br>(base horária) |             | Valor anual<br>(base diária) |             |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------|------------------------------|-------------|
|                             | Lavradio                      | Escavadeira | Lavradio                     | Escavadeira |
| Eficiência (%)              | 99,6                          | 95,5        | n.d.                         | n.d.        |
| Dados Validados (nº)        | 8726                          | 8362        | n.d.                         | n.d.        |
| Média (µg/m <sup>3</sup> )  | 11,9                          | 8,1         | n.d.                         | n.d.        |
| Máximo (µg/m <sup>3</sup> ) | 731,1                         | 290,0       | 177,7                        | 38,9        |

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

<sup>1</sup> Na estação do Barreiro-Lavradio, o Ozono foi medido apenas até 31-12-2001.

**Figura IV.12– Localização das estações e postos de monitorização da qualidade do ar**

Por sua vez, nos Quadros IV.14 e IV.15 apresentam-se os resultados relativos ao limiar de alerta e à protecção da saúde humana, de acordo com os requisitos do Anexo I do Decreto-Lei nº 111/2002.

**Quadro IV.14 – Monitorização de SO<sub>2</sub> (limiar de alerta e protecção da saúde humana) 2005**

| Designação                                           | Valor limite<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Excedências<br>permitidas<br>(horas/ dias) | Nº de Excedências<br>(horas/dias) |             |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
|                                                      |                                      |                                            | Lavradio                          | Escavadeira |
| Limiar de alerta<br>(medido em 3 horas consecutivas) | 500                                  | –                                          | 0                                 | 0           |
| Protecção da saúde humana (base horária)             | 350                                  | 24                                         | 14                                | 4           |
| Protecção da saúde humana (base diária)              | 125                                  | 3                                          | 4                                 | 0           |

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

**Quadro IV.15 – Monitorização de SO<sub>2</sub> (limiar de alerta e protecção da saúde humana) 2006**

| Designação                                           | Valor limite<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Excedências<br>permitidas<br>(horas/ dias) | Nº de Excedências<br>(horas/dias) |             |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
|                                                      |                                      |                                            | Lavradio                          | Escavadeira |
| Limiar de alerta<br>(medido em 3 horas consecutivas) | 500                                  | –                                          | 0                                 | 0           |
| Protecção da saúde humana (base horária)             | 350                                  | 24                                         | 24                                | 0           |
| Protecção da saúde humana (base diária)              | 125                                  | 3                                          | 1                                 | 0           |

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

Assim, no que respeita ao SO<sub>2</sub>, verifica-se que ocorreram excedências aos valores limite de base horária e de base diária, em ambas as estações, e que foi ultrapassado o número permitido de excedências de base diária na estação do Lavradio, em 2005.

#### **b) Óxidos de Azoto (NO<sub>2</sub>)**

Nos Quadros IV.16 e IV.17 apresentam-se os dados estatísticos referentes às medições de NO<sub>2</sub>, em 2005 e 2006.

**Quadro IV.16 – Monitorização de NO<sub>2</sub> (dados estatísticos) 2005**

| Parâmetro                   | Valor anual<br>(base horária) |             | Valor anual<br>(base diária) |             |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------|------------------------------|-------------|
|                             | Lavradio                      | Escavadeira | Lavradio                     | Escavadeira |
| Eficiência (%)              | 61,1                          | 98,6        | 59,2                         | 98,6        |
| Dados Validados (nº)        | 5348                          | 8640        | 216                          | 360         |
| Média (µg/m <sup>3</sup> )  | 30,1                          | 27,2        | 30,1                         | 27,2        |
| Máximo (µg/m <sup>3</sup> ) | 106,1                         | 180,7       | 61,5                         | 77,3        |

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

**Quadro IV.17 – Monitorização de NO<sub>2</sub> (dados estatísticos) 2006**

| Parâmetro                   | Valor anual<br>(base horária) |             | Valor anual<br>(base diária) |             |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------|------------------------------|-------------|
|                             | Lavrado                       | Escavadeira | Lavrado                      | Escavadeira |
| Eficiência (%)              | 85,6                          | 79,6        | 85,6                         | 79,6        |
| Dados Validados (nº)        | 7496                          | 7521        | 312                          | 313         |
| Média (µg/m <sup>3</sup> )  | 22,7                          | 28,3        | 22,7                         | 28,3        |
| Máximo (µg/m <sup>3</sup> ) | 130,0                         | 161,9       | 72,4                         | 79,6        |

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

Por sua vez, no Quadro IV.18 mostram-se os resultados obtidos, relativos ao limiar de alerta e à protecção da saúde humana, de acordo com os requisitos do Decreto-Lei nº 111/2002.

**Quadro IV.18 – Monitorização de NO<sub>2</sub> (limiar de alerta e protecção da saúde humana) 2005 e 2006**

| Designação                                           | Valor limite<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Excedências<br>permitidas<br>(horas/ dias) | Nº de Excedências<br>(horas/dias) |             |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
|                                                      |                                      |                                            | Lavrado                           | Escavadeira |
| Limiar de alerta<br>(medido em 3 horas consecutivas) | 400                                  | –                                          | 0                                 | 0           |
| Protecção da saúde humana VL+MT<br>(base horária)    | 250                                  | 18                                         | 0                                 | 0           |

. VL – Valor limite: 200 µg/m<sup>3</sup>

. MT– Margem de tolerância: variável de acordo com o ano (80 µg/m<sup>3</sup> no ano 2002 e 0 µg/m<sup>3</sup> no ano 2010)

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

Por último, nos Quadros IV.19 e IV.20 apresentam-se os resultados obtidos relativos à protecção da saúde humana, na base anual, de acordo com os requisitos da Portaria nº 286/93 e do Decreto-Lei nº 111/2002.

**Quadro IV.19 – Monitorização de NO<sub>2</sub> (protecção da saúde humana – base anual) 2005**

| Designação                                            | Valor limite<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Valor obtido (µg/m <sup>3</sup> ) |             |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
|                                                       |                                      | Lavrado                           | Escavadeira |
| Percentil 98 (valores horários obtidos durante o ano) | 200                                  | 69                                | 81          |
| Base anual VL+MT                                      | 50                                   | 30,1                              | 27,2        |

. VL – Valor limite: 40 µg/m<sup>3</sup>

. MT – Margem de tolerância: variável de acordo com o ano (16 µg/m<sup>3</sup> no ano 2002 e 0 µg/m<sup>3</sup> no ano 2010)

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

**Quadro IV.20 – Monitorização de NO<sub>2</sub> (protecção da saúde humana – base anual) 2006**

| Designação                                            | Valor limite<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Valor obtido (µg/m <sup>3</sup> ) |             |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
|                                                       |                                      | Lavrado                           | Escavadeira |
| Percentil 98 (valores horários obtidos durante o ano) | 200                                  | 69                                | 81          |
| Base anual VL+MT                                      | 50                                   | 22,7                              | 28,3        |

. VL – Valor limite: 40 µg/m<sup>3</sup>

. MT – Margem de tolerância: variável de acordo com o ano (16 µg/m<sup>3</sup> no ano 2002 e 0 µg/m<sup>3</sup> no ano 2010)

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

No que respeita ao NO<sub>2</sub>, verificaram-se nas duas estações valores muito abaixo dos limites da legislação aplicável.

### c) Partículas < 10 µm (PM10)

Nos Quadros IV.21 e IV.22 apresentam-se os dados estatísticos referentes às medições de Partículas PM10, em 2005 e 2006.

**Quadro IV.21 – Monitorização de Partículas PM10 (dados estatísticos) 2005**

| Parâmetro                   | Valor anual<br>(base horária) |             | Valor anual<br>(base diária) |             |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------|------------------------------|-------------|
|                             | Lavrado                       | Escavadeira | Lavrado                      | Escavadeira |
| Eficiência (%)              | 81,4                          | 99,4        | 81,6                         | 99,7        |
| Dados Validados (nº)        | 7130                          | 8708        | 298                          | 364         |
| Média (µg/m <sup>3</sup> )  | 33,9                          | 37,0        | 33,9                         | 37,0        |
| Máximo (µg/m <sup>3</sup> ) | 269,7                         | 286,4       | 137,5                        | 145,5       |

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

**Quadro IV.22 – Monitorização de Partículas PM10 (dados estatísticos) 2006**

| Parâmetro                   | Valor anual<br>(base horária) |             | Valor anual<br>(base diária) |             |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------|------------------------------|-------------|
|                             | Lavrado                       | Escavadeira | Lavrado                      | Escavadeira |
| Eficiência (%)              | 96,2                          | 96,7        | 96,2                         | 96,7        |
| Dados Validados (nº)        | n.d.                          | n.d.        | 351                          | 353         |
| Média (µg/m <sup>3</sup> )  | 30,5                          | 38,8        | 30,5                         | 38,8        |
| Máximo (µg/m <sup>3</sup> ) | 285,3                         | 400,7       | 110,4                        | 125,8       |

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

No Quadro IV.23 apresentam-se os resultados obtidos relativos à protecção da saúde humana, de base diária e base anual, de acordo com os requisitos do Decreto-Lei n.º 111/2002.

**Quadro IV.23 – Monitorização de Partículas PM10 (protecção da saúde humana – base diária e base anual)**

| Designação        | Valor limite<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Excedências permitidas<br>(dias) | Nº de Excedências<br>(horas/dias) |             |
|-------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------|
|                   |                                      |                                  | Lavrado                           | Escavadeira |
| Base diária VL+MT | 50                                   | 35                               | 53                                | 74          |
| Base anual VL+MT  | 40                                   | -                                | 33,9                              | 37          |

. VL – Valor limite: 40 µg/m<sup>3</sup>

. MT – Margem de tolerância: variável de acordo com o ano (4,8 µg/m<sup>3</sup> no ano 2002 e 0 µg/m<sup>3</sup> no ano 2005)

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

Os dados estatísticos mostram que os valores de partículas são relativamente elevados e que, em ambas as estações, foi ultrapassado o número de excedências de base diária permitido.

### 8.2.3.2.2 Estações de monitorização da EDP

Nos Quadros IV.24 a IV.27 apresentam-se os dados de concentração de Dióxido de Enxofre e de Partículas medidos nas estações de monitorização da EDP (Barreiro e Baixa da Banheira), em 2005 e 2006.

**Quadro IV.24 – Monitorização de SO<sub>2</sub> (estações da EDP) 2005**

| Parâmetro         | Base horária              |                            | Base diária               |                            |
|-------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
|                   | Média(µg/m <sup>3</sup> ) | Máximo(µg/m <sup>3</sup> ) | Média(µg/m <sup>3</sup> ) | Máximo(µg/m <sup>3</sup> ) |
| Barreiro          | 1,4                       | 65,4                       | 1,4                       | 12,4                       |
| Baixa da Banheira | 0,7                       | 106,8                      | 0,7                       | 5,1                        |

**Quadro IV.25 – Monitorização de SO<sub>2</sub> (estações da EDP) 2006**

| Parâmetro         | Base horária              |                            | Base diária               |                            |
|-------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
|                   | Média(µg/m <sup>3</sup> ) | Máximo(µg/m <sup>3</sup> ) | Média(µg/m <sup>3</sup> ) | Máximo(µg/m <sup>3</sup> ) |
| Barreiro          | 4,4                       | 98,6                       | 4,4                       | 13,4                       |
| Baixa da Banheira | 2,5                       | 801,5                      | 2,5                       | 52,0                       |

**Quadro IV.26 – Monitorização de Partículas (PM<sub>10</sub>) (estações da EDP) 2005**

| Parâmetro         | Base horária              |                            | Base diária               |                            |
|-------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
|                   | Média(µg/m <sup>3</sup> ) | Máximo(µg/m <sup>3</sup> ) | Média(µg/m <sup>3</sup> ) | Máximo(µg/m <sup>3</sup> ) |
| Barreiro          | 25,9                      | 484                        | 25,9                      | 145                        |
| Baixa da Banheira | 22,1                      | 296                        | 22,1                      | 138                        |

**Quadro IV.27 – Monitorização de Partículas (PM<sub>10</sub>) (estações da EDP) 2006**

| Parâmetro         | Base horária              |                            | Base diária               |                            |
|-------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
|                   | Média(µg/m <sup>3</sup> ) | Máximo(µg/m <sup>3</sup> ) | Média(µg/m <sup>3</sup> ) | Máximo(µg/m <sup>3</sup> ) |
| Barreiro          | 23,8                      | 398                        | 23,8                      | 116                        |
| Baixa da Banheira | 14,4                      | 512                        | 14,4                      | 175                        |

## 8.2.4 Modelação da dispersão à escala local

### 8.2.4.1 Introdução

A análise dos níveis de qualidade do ar medidos nas estações de monitorização da CCDR Lisboa e Vale do Tejo e na rede de estações de medição da EDP, foi complementada com a modelação da dispersão de poluentes, considerando as fontes de poluentes actualmente presentes.

Para o efeito, foi definido um domínio de simulação, abrangendo uma malha cartesiana de 16 km × 16 km, com pontos de cálculo espaçados de 1 km, excepto no centro, em que se considerou uma malha mais fina, de 250 m de quadrícula e um grupo de receptores discretos, constituído pelas estações de monitorização da qualidade do ar (Lavradio, Escavadeira, Baixa da Banheira e Barreiro) e zona urbana localizada na envolvente directa da zona de intervenção do projecto (dois receptores localizados na zona urbana do Lavradio. Teve-se em conta o relevo da zona de simulação (ver Figura IV.13).

Como se pode verificar pela análise da Figura IV.13, o domínio de simulação apresenta relevo pouco acidentado, que aumenta de forma suave, no sentido NNW-SSE, sem ultrapassar, na península de Setúbal a elevação de 50 m.

Os poluentes considerados foram o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), o dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>), Partículas em Suspensão (PM10) e compostos orgânicos (COT).

Para cada receptor, num total de 296, foram calculadas as concentrações dos diversos poluentes, nos períodos e condições definidos na legislação sobre qualidade do ar.

O modelo adoptado para a modelação da qualidade do ar foi o modelo ISCST3 (Industrial Source Complex – Short Term Version 3), da EPA, englobado na interface ISC-AERMOD View, que também inclui os modelos da EPA ISC-PRIME e AERMOD.

O modelo ISCST3 é um modelo gaussiano, que permite simular a dispersão de poluentes na atmosfera, em terreno liso ou acidentado.

O modelo tem em conta o efeito de downwash aerodinâmico provocado por edifícios localizados na vizinhança das fontes de emissão.

O modelo ISCST3 utiliza dados meteorológicos, horários, em tempo real, de um período anual ou plurianual.

Foram efectuadas simulações para um ano de dados meteorológicos (2005).

A informação meteorológica da região em estudo foi obtida para o ano de 2005, através do modelo TAPM (*The Air Pollution Model*), desenvolvido pela CSIRO – *Marine and Atmospheric Research*.

O TAPM baseia-se na resolução das principais equações da dinâmica de fluidos e de transporte para prever a meteorologia e a concentração de poluentes ao nível do solo.

O modelo estima, para o local em estudo, as condições de rumo e velocidade do vento, temperatura, altura da camada de mistura e classe de estabilidade.

**Figura IV.13 – Domínio de simulação do estudo de dispersão atmosférica. Relevo**

#### 8.2.4.2 Análise climática

A Figura IV.14 mostra a rosa-dos-ventos correspondente à informação meteorológica usada no modelo de dispersão atmosférica, e referente ao ano de 2005. Os valores referem-se a medições à superfície (10 m).

Pode-se observar uma predominância de ventos do quadrante N-NE, com velocidades entre 3 e 8 m/s.

Em termos de classes de estabilidade, verifica-se que, no ano seleccionado, predomina a classe de estabilidade D, correspondente a condição neutra.

#### 8.2.4.3 Caracterização das emissões

Nas simulações efectuadas para caracterizar a situação de referência, consideraram-se, como fontes pontuais, a Central Termoeléctrica do Barreiro, as unidades da FISIFE, a fábrica do Amoníaco de Portugal e, ainda, por se encontrarem relativamente próximas do local do projecto, isto é, até cerca de 5 km de distância, a fábrica de Fosfato Dicálcico, no Barreiro, e as unidades da SN - Longos e da Lusosider, no Seixal.

Para estimar as emissões, foram usados dados fornecidos pela EDP, relativos à sua central termoeléctrica do Barreiro, e pela FISIFE, relativos às suas unidades, bem como dados do EPER 2004.

No Quadro IV.28 apresentam-se as emissões de fontes pontuais consideradas nas simulações efectuadas.

**Quadro IV.28 – Emissões das fontes pontuais consideradas na situação de referência (análise à escala local)**

| Fontes                             | H<br>(m) | D<br>(m) | T<br>(°C) | V<br>(m/s) | SO <sub>2</sub><br>(g/s) | NO <sub>x</sub><br>(g/s) | PM <sub>10</sub><br>(g/s) | COT<br>(g/s) |
|------------------------------------|----------|----------|-----------|------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------|
| Central Termoeléctrica do Barreiro | 104      | 2,58     | 160       | 14         | 118                      | 111                      | 20                        | –            |
| FISIFE                             |          |          |           |            |                          |                          |                           |              |
| FF1 Secador polímero CP-578        | 15,5     | 1,7      | 18        | 6,8        | –                        | –                        | 0,04                      | 0,47         |
| FF2 Extrusão SP-111                | 22,3     | 3,4      | 40        | 3,9        | –                        | –                        | –                         | 0,25         |
| FF3 Extrusão SP-517                | 22,5     | 1,9      | 35        | 7,2        | –                        | –                        | –                         | 0,08         |
| FF4 Extrusão SP-411                | 22,4     | 2,6      | 45        | 4,2        | –                        | –                        | –                         | 0,10         |
| FF21 Extr. tq. regenerado DP-157B  | 13,1     | 1,5      | 40        | 4,2        | –                        | –                        | –                         | 0,10         |
| Amoníaco de Portugal (EPER 2004)   | n.d.     | n.d.     | n.d.      | n.d.       | 30                       | 17                       | 2                         |              |
| SN Longos (EPER 2004)              | n.d.     | n.d.     | n.d.      | n.d.       | –                        | 3,5                      | –                         | –            |
| Lusosider (EPER 2004)              | n.d.     | n.d.     | n.d.      | n.d.       | –                        | 3,2                      | –                         | –            |
| Fosfato dicálcico (EPER 2004)      | n.d.     | n.d.     | n.d.      | n.d.       | –                        | –                        | –                         | 1,9          |

<sup>1</sup> nd - não disponível; nestes casos, foram usados, nas simulações, valores inferidos ou estimados

**Figura IV.14 – Rosa de Ventos (2005)**

Com base numa metodologia específica, da EPA, denominada método ARM (Ambient Ratio Method) (OML/ARM Workgroup, 1998), complementada com a observação dos valores de NO e NO<sub>2</sub> nas estações de monitorização da qualidade do ar da zona de intervenção, chegou-se a um rácio constante de 70% (v/v) para converter os valores de NO<sub>x</sub> a NO<sub>2</sub>.

#### **8.2.4.4 Receptores**

Conforme já referido anteriormente, considerou-se, para efeito da simulação, uma malha cartesiana uniforme, de 16 km × 16 km, com pontos de cálculo espaçados de 1 km, e um grupo de receptores discretos, constituído pelas estações de monitorização da qualidade do ar (Lavradio e Escavadeira, da CCDRLVT, e Baixa da Banheira e Barreiro, da EDP), com vista a poder comparar valores simulados com valores verificados, e assim validar a utilização do modelo, e também receptores discretos na envolvente da zona de intervenção do projecto da Central de Cogeração do Barreiro (CCB).

Identificaram-se os seguintes receptores na zona urbana (coordenadas Gauss, Datum de Lisboa):

- Lavradio, casa a cerca de 1 km da CCB, a SW (coordenadas X=119715, Y=189585);
- Lavradio, casa a cerca de 700 da CCB, a S (coordenadas X=120243, Y=189732).

#### **8.2.4.5 Apresentação dos resultados**

Apresentam-se, de seguida, os valores estimados a partir da aplicação do modelo de dispersão e a respectiva distribuição no domínio de simulação.

Nos Quadros IV.29 e IV.30 apresentam-se os valores simulados.

Nas Figuras IV.15 a IV.17, apresentam-se as representações gráficas das concentrações horárias, respectivamente, de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub>.

A análise dos valores mostra o seguinte:

Relativamente ao SO<sub>2</sub>:

- as concentrações de SO<sub>2</sub> são relativamente elevadas, mas aquém dos valores limite, não se verificando excedências na simulação;
- o ponto de concentração máxima ocorre sensivelmente 2,0 km a Sul do local do projecto;
- existe razoável concordância entre os valores máximos de concentração de SO<sub>2</sub>, medidos e simulados, nas estações de monitorização da EDP (Baixa da Banheira e Barreiro) consideradas na análise, mas não existe concordância semelhante nas restantes estações de medição consideradas (Lavradio e Escavadeira, da CCDRLVT); nestes dois últimos casos, as diferenças residem, sobretudo, nos valores máximos, o que se deve ficar a dever a não serem tidos em conta, no modelo, episódios reais de emissão extrema, por falta de registo dos mesmos.

**Quadro IV.29 – Concentrações nos receptores ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

| Receptores                                | X       | Y       | SO <sub>2</sub><br>Máx. 1h <sup>(1)</sup> | SO <sub>2</sub><br>Máx. 24h <sup>(2)</sup> | NO <sub>2</sub><br>Máx. 1h <sup>(4),(5)</sup> | NO <sub>2</sub> 98% | NO <sub>2</sub> ano | PM <sub>10</sub><br>Máx. 24h <sup>(3)</sup> | PM <sub>10</sub> ano | COT ano |
|-------------------------------------------|---------|---------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------|
| Valor limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |         |         | 350                                       | 125                                        | 200                                           | 200                 | 40                  | 50                                          | 40                   | -       |
| Lavradio                                  | 120 323 | 189 418 | 7                                         | 3,5                                        | 10                                            | 2                   | 0,1                 | 0,7                                         | 0,1                  | 1,8     |
| Escavadeira                               | 118 850 | 188 476 | 98                                        | 48                                         | 39                                            | 20                  | 1,1                 | 3,3                                         | 0,2                  | 1,0     |
| Baixa da Banheira (EDP)                   | 120 206 | 187 905 | 109                                       | 60                                         | 43                                            | 30                  | 2,9                 | 4,2                                         | 0,52                 | 0,7     |
| Barreiro (EDP)                            | 117 262 | 188 647 | 83                                        | 21                                         | 33                                            | 10                  | 0,5                 | 2,0                                         | 0,1                  | 0,2     |
| Lavradio 1 (zona urb.)                    | 119 715 | 189 585 | 19                                        | 5,4                                        | 9                                             | 2,6                 | 0,12                | 0,5                                         | 0,1                  | 1,0     |
| Lavradio 2 (zona urb.)                    | 120 243 | 189 732 | 0,1                                       | 0                                          | 9                                             | 1,8                 | 0,08                | 0,9                                         | 0,2                  | 2,1     |

<sup>(1)</sup> Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil

<sup>(2)</sup> Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil

<sup>(3)</sup> Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil

<sup>(4)</sup> Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

<sup>(5)</sup> Valor limite aplicável a partir de 1-Jan-2005

**Quadro IV.30 – Concentrações máximas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e pontos em que ocorrem**

| Concentração máxima e ponto em que ocorre |                          | SO <sub>2</sub><br>Máx. 1h <sup>(1)</sup> | SO <sub>2</sub><br>Máx. 24h <sup>(2)</sup> | NO <sub>2</sub><br>Máx. 1h <sup>(4),(5)</sup> | NO <sub>2</sub> 98% | NO <sub>2</sub> ano | PM <sub>10</sub><br>Máx. 24h <sup>(3)</sup> | PM <sub>10</sub> ano | COT ano |
|-------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------|
| Concentração máxima                       | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 134                                       | 95                                         | 63                                            | 43                  | 4,9                 | 8,6                                         | 1,0                  | 2,6     |
| Coordenadas Gauss Datum de Lisboa         | X                        | 119 750                                   | 120 000                                    | 122 000                                       | 120 000             | 120 000             | 120250                                      | 120000               | 120000  |
|                                           | Y                        | 188 250                                   | 188 750                                    | 185 000                                       | 187 000             | 187 000             | 187000                                      | 187000               | 190000  |

<sup>(1)</sup> Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil

<sup>(2)</sup> Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil

<sup>(3)</sup> Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil

<sup>(4)</sup> Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

<sup>(5)</sup> Valor limite aplicável a partir de 1-Jan-2005

**Figura IV.15 – Simulação – Situação de referência – SO<sub>2</sub> – 1 h**

**Figura IV.16 – Simulação – Situação de referência – NO<sub>2</sub> – 1 h**

**Figura IV.17– Simulação – Situação de referência – PM<sub>10</sub> – 24 h**

Relativamente ao NO<sub>x</sub>:

- as concentrações de NO<sub>2</sub> são relativamente elevadas, mas não se verificam, nas simulações, excedências aos valores limite;
- o ponto de concentração máxima ocorre num ponto cerca de 5,0 km a SSE do local do projecto;
- existe razoável concordância, em termos de distribuição espacial, entre os valores máximos de concentração de NO<sub>2</sub>, medidos e simulados, em todas as estações de medição consideradas na análise mas o modelo subavalia, sensivelmente, as concentrações daquele poluente; esta discordância deve ficar a dever-se a insuficiências ou lacunas nos dados de emissão considerados, quer no que se refere aos episódios extremos, quer no que se refere aos valores médios.

Relativamente às partículas (PM<sub>10</sub>):

- as concentrações de partículas (PM<sub>10</sub>) são reduzidas, situando-se muito abaixo dos valores limite determinados pela legislação;
- as concentrações mais elevadas ocorrem cerca de 3,5 km a Sul do local do projecto;
- os valores simulados são inferiores aos valores medidos nas estações de monitorização, o que se deve ficar a dever a insuficiências ou lacunas nos dados de emissão considerados.

## **8.2.5 Modelação da dispersão à escala regional**

### **8.2.5.1 Introdução**

Em complemento da modelação à escala local, apresentada no capítulo 7.2.4, realizou-se uma modelação à escala regional, com o objectivo de avaliar os fenómenos de poluição fotoquímica resultantes das emissões de poluentes num domínio de simulação mais alargado.

Na modelação à escala regional, os poluentes considerados são essencialmente os compostos orgânicos voláteis (COV) e os óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>) que são os principais precursores da poluição fotoquímica e do ozono (O<sub>3</sub>). O ozono, quando produzido na baixa atmosfera, é o elemento predominante no grupo de poluentes existentes na poluição fotoquímica, servindo de indicador deste fenómeno.

Por essa razão, usar-se-á o O<sub>3</sub> como principal elemento de avaliação da poluição fotoquímica à escala regional.

### **8.2.5.2 O modelo de dispersão TAPM**

Para a modelação da qualidade do ar à escala regional, foi adoptado o modelo TAPM (The Air Pollution Model), desenvolvido pela CSIRO Marine and Atmospheric Research (Hurley 2005).

O TAPM é um modelo de dispersão tridimensional que se baseia na resolução das principais equações da dinâmica de fluidos e de transporte para prever a meteorologia e a concentração de poluentes ao nível do solo. Através da integração de dois módulos principais, um meteorológico e um de poluição atmosférica, o TAPM estima os parâmetros meteorológicos importantes para a simulação da dispersão tanto à escala local como à escala regional.

Para as previsões meteorológicas, anteriormente referidas, o modelo utiliza bases de dados globais de orografia, uso do solo, temperatura superficial e condições sinópticas.

A base de dados de orografia, uso do solo e vegetação provém da Earth Resources Observation Systems (EROS) sendo disponibilizada com base num sistema de coordenadas de latitude e longitude com um espaçamento de  $\approx 1$  km (URL1).

Os dados referentes à temperatura superficial do mar são provenientes da US National Center for Atmospheric Research (NCAR), sendo disponibilizados em médias mensais de longo prazo, para um espaçamento de 100 km com base nas coordenadas de latitude e longitude (URL2).

A base de dados sinóptica é obtida a partir dos modelos de previsão meteorológica Limited Area Prediction System (LAPS) e Global Analysis and Prediction (GASP) do Bureau of Meteorology (BOM) da Austrália (URL3; URL4). Os dados referem-se a médias de 6 horas numa grelha de espaçamento de 75 a 100 km, com base em coordenadas de latitude e longitude.

O modelo TAPM resolve a equação da quantidade de movimento para as componentes horizontais do vento, a equação da continuidade de um fluido incompressível para a componente vertical e equações escalares para a temperatura potencial e humidade específica (Hurley, 2002).

O TAPM já foi objecto de diversos estudos de validação, tendo sido comparado com outros modelos tais como o ISCST3, o AERMOD e o ADMS3 (Luhar e Hurley, 2003). Nestes trabalhos de validação demonstrou-se que o TAPM fornecia boas estimativas tanto para a média como para os valores máximos, em comparação com outros modelos e com medições reais.

Em Portugal, o TAPM tem sido utilizado em estudos à escala local e à escala regional, designadamente pelo IDAD, tendo-se verificado que fornece resultados concordantes com dados reais, em qualquer das suas duas componentes - meteorológica e de poluição.

Verificou-se ainda que o TAPM consegue estimar as tendências registadas na maioria das estações de monitorização da qualidade do ar avaliadas (IDAD, 2006).

#### **8.2.5.3 Domínio de simulação**

O modelo de simulação da dispersão de poluentes TAPM foi aplicado a um domínio de  $270 \times 270$  km, com malha horizontal de 15 km. Em termos verticais, o modelo

considerou um domínio de 8000 m, distribuído por 20 níveis de espaçamento desigual, sendo o espaçamento mais reduzido junto ao solo, com o primeiro nível a 10 m.

Este domínio de simulação é adequado à aplicação de um modelo de mesoscala.

A região em estudo é caracterizada por uma grande diversidade topográfica, incluindo várias cadeias montanhosas com cotas superiores a 500 m, tais como a serra de Aires e Candeeiros (678 m), a serra de Montejunto (666 m), a serra de Sintra (528 m) e a serra da Arrábida (501 m). Por outro lado, a linha costeira não se desenvolve regularmente, existindo várias baías e cabos, que originam uma costa curvilínea e com vertentes acentuadas em toda a parte oeste do domínio de simulação. Trata-se de uma região com uma grande diversidade de uso do solo, com zonas urbanas, zonas florestais e extensas zonas agrícolas, para além das massas de água e do Oceano Atlântico.

O domínio em análise apresenta uma actividade industrial elevada, principalmente em redor das cidades de Lisboa, Setúbal, Barreiro-Seixal e Sines, aliada a um intenso tráfego rodoviário nos eixos dos diversos itinerários principais e ao trânsito urbano e suburbano. Estes dois factores contribuem de forma significativa para que as taxas de emissão de poluentes para a atmosfera, na região de simulação, sejam das mais elevadas em Portugal.

#### **8.2.5.4 Caracterização das emissões**

Teve-se em consideração, neste trabalho, um conjunto de emissões associadas a fontes pontuais da indústria e do sector de produção de energia, e, quando disponível, ao transporte rodoviário e aéreo, e ao aquecimento residencial e comercial.

Foram, assim, consideradas fontes pontuais, da indústria e do sector da produção de energia, e fontes em área, dos restantes sectores acima enunciados.

Nas fontes pontuais foram incluídas todas as grandes fontes industriais consideradas no EPER 2004: indústrias do sector da energia, refinarias, indústrias de produção e transformação de metais, indústria mineral (cimentos, cal, vidro, cerâmica), indústria química, instalações de tratamento e deposição de resíduos, instalações de tratamento de superfície, indústria alimentar.

No que diz respeito às fontes em área, foi utilizado o Inventário de Emissões Atmosféricas da Região de Lisboa e Vale do Tejo. Este Inventário considera o seguinte conjunto de actividades: produção de energia eléctrica em centrais térmicas; indústria, compreendendo as emissões de combustão, uso de solventes e a emissão de gases e partículas que decorrem dos processos de fabrico; sectores doméstico e de serviços, que inclui as emissões de combustão em equipamentos de pequena e média dimensão e as emissões do uso de produtos que contenham compostos voláteis; transporte rodoviário; transporte aéreo; fontes biogénicas.

No Quadro IV.31 apresentam-se as emissões das fontes pontuais consideradas nas simulações efectuadas.

**Quadro IV.31 – Emissões de fontes pontuais consideradas no estudo à escala regional**

| <b>Sector</b>                | <b>NOx<br/>(g/s)</b> | <b>PM<sub>10</sub><br/>(g/s)</b> | <b>SO<sub>2</sub><br/>(g/s)</b> | <b>COV<br/>(g/s)</b> |
|------------------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Produção de energia          | 7                    | -                                | -                               | -                    |
| Produção de energia          | 330                  | 15                               | 596                             | -                    |
| Produção de energia          | 24                   | -                                | 18                              | -                    |
| Produção de energia          | 18                   | -                                | -                               | -                    |
| Produção de energia          | 4                    | -                                | -                               | -                    |
| Produção de energia          | 739                  | 26                               | 1811                            | -                    |
| Produção de energia          | 23                   | 6                                | 60                              | -                    |
| Produção de energia          | 37                   | 4                                | 26                              | -                    |
| Refinaria                    | 182                  | -                                | 339                             | 32                   |
| Prod. e transformação metais | -                    | 2                                | -                               | -                    |
| Prod. e transformação metais |                      | -                                | -                               | 4                    |
| Prod. e transformação metais | 3                    | -                                | -                               | -                    |
| Prod. e transformação metais |                      | 15                               | -                               | -                    |
| Prod. e transformação metais | 3                    | -                                | -                               | -                    |
| Indústria mineral, Cimento   | 151                  | 4                                | -                               | -                    |
| Indústria mineral, Cimento   | 96                   | 4                                | 12                              | -                    |
| Indústria mineral, Cimento   | 45                   | -                                | -                               | -                    |
| Indústria mineral, Vidro     | 13                   | 2                                | -                               | -                    |
| Indústria mineral, Cimento   | 31                   | 2                                | -                               | -                    |
| Indústria mineral            | -                    | -                                | -                               | 4                    |
| Indústria mineral, Cimento   | 47                   | 5                                | 14                              | -                    |
| Indústria mineral, Cimento   | 113                  | 5                                | 18                              | -                    |
| Indústria mineral            | 4                    | -                                |                                 | -                    |
| Indústria mineral, Vidro     | 12                   | -                                | 11                              | -                    |
| Indústria mineral, Vidro     | 24                   | 2                                | 23                              | -                    |
| Indústria mineral, Vidro     | 19                   | -                                | 24                              | -                    |
| Indústria mineral, Vidro     | 15                   | 2                                | 7                               | -                    |
| Indústria mineral, Vidro     | 10                   | -                                | 7                               | -                    |
| Indústria mineral            | 15                   | -                                | -                               | -                    |
| Indústria química            | 19                   | -                                | -                               | -                    |
| Indústria química            | -                    | 7                                | -                               | -                    |
| Indústria química            | 8                    | -                                | -                               | -                    |
| Indústria química            | 16                   | 3                                |                                 | 47                   |
| Indústria química            | 17                   | 3                                | 30                              |                      |
| Indústria química            | -                    | -                                | 7                               | 43                   |
| Indústria química            | -                    | -                                | -                               | 2                    |
| Indústria química            | -                    | 2                                | -                               | -                    |
| Indústria química            | -                    | 5                                | -                               | -                    |
| Tratam. e deposição resíduos | -                    | -                                | 9                               | 178                  |
| Tratam. e deposição resíduos | 24                   | -                                | -                               | -                    |
| Tratam. e deposição resíduos | -                    | -                                | -                               | 7                    |
| Tratam. e deposição resíduos | -                    | -                                | -                               | 36                   |
| Tratam. e deposição resíduos | -                    | -                                | -                               | 51                   |
| Tratam. e deposição resíduos | -                    | -                                | -                               | 13                   |
| Tratam. e deposição resíduos | -                    | -                                | -                               | 102                  |
| Tratam. e deposição resíduos | -                    | -                                | -                               | 39                   |

Fonte: EPER 2004

**Quadro IV.31 – Emissões de fontes pontuais consideradas no estudo à escala regional (cont.)**

| <b>Sector</b>                | <b>NO<sub>x</sub><br/>(g/s)</b> | <b>PM<sub>10</sub><br/>(g/s)</b> | <b>SO<sub>2</sub><br/>(g/s)</b> | <b>COV<br/>(g/s)</b> |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Tratam. e deposição resíduos | -                               | -                                | -                               | 52                   |
| Tratam. e deposição resíduos | -                               | -                                | -                               | 17                   |
| Tratam. e deposição resíduos | -                               | -                                | -                               | 33                   |
| Tratam. e deposição resíduos | -                               | -                                | -                               | 38                   |
| Tratam. e deposição resíduos | 13                              | -                                | -                               |                      |
| Tratam. e deposição resíduos | 3                               | -                                | 13                              | 384                  |
| Tratam. e deposição resíduos | 4                               | -                                | -                               | 136                  |
| Tratam. e deposição resíduos | -                               | -                                | -                               | 41                   |
| Tratam. e deposição resíduos | -                               | -                                | -                               | 55                   |
| Pasta e papel                | 10                              | -                                | 10                              | -                    |
| Pasta e papel                | 13                              | 7                                | -                               | -                    |
| Pasta e papel                | 26                              | 15                               | 17                              | -                    |
| Pasta e papel                | 16                              | 10                               | 15                              | -                    |
| Pasta e papel                | 4                               | 3                                | -                               | -                    |
| Pasta e papel                | 24                              | 7                                | 17                              | 9                    |
| Alimentar                    | 4                               | 3                                | 5                               | -                    |
| Alimentar                    | -                               | 2                                | 6                               | -                    |
| Tratamento de superfícies    | -                               | -                                | -                               | 14                   |
| Tratamento de superfícies    | -                               | -                                | -                               | 4                    |

Fonte: EPER 2004

#### 8.2.5.5 Meteorologia

Através do modelo TAPM, simularam-se as condições climatológicas nos meses do ano de 2005 em que se verificaram condições propiciadoras da formação de poluição fotoquímica, designadamente temperaturas elevadas.

No período de Verão, a climatologia da região litoral do país é caracterizada pela influência de massas de ar tropical marítimo, com menor frequência de massas de ar tropical continental. Estas massas de ar são transportadas nas circulações conjuntas da crista de altas pressões, associada ao anticiclone dos Açores, que se estende sobre o Norte da Península Ibérica e da depressão de origem térmica que se localiza sobre o Sudoeste desta.

A situação típica de Verão é caracterizada pela inexistência de gradientes de pressão à superfície e, consequentemente, pela ocorrência de ventos fracos na baixa troposfera, céu limpo e temperaturas elevadas.

O Verão de 2005 (Junho, Julho e Agosto) foi o Verão mais quente dos últimos 75 anos. O mês de Junho foi muito quente, o 2º (segundo) mais quente desde 1931, com ocorrência de duas ondas de calor. O mês de Agosto foi também muito quente, o 3º (terceiro) mais quente desde 1931.

No ano de 2005, ocorreram duas ondas de calor<sup>2</sup> nos períodos de 30 de Maio a 11 de Junho e de 16 a 23 de Junho.

A primeira onda iniciou-se nos dias 30 e 31 de Maio, nas regiões do interior Norte e Centro, e terminou no dia 11 de Junho. Portalegre foi o local com maior número de dias (12) em onda de calor. Nas outras regiões a onda teve início nos dias 4 ou 5.

No dia 16 de Junho, quase todo o território, com excepção das regiões litoral a Norte do Cabo Raso e do sotavento algarvio, estava em onda de calor, que terminou no dia 22, na maior parte dos locais (ver Figura IV.18). Os dias 17 e 21 foram, na generalidade do território, os dias em que ocorreram os maiores valores da temperatura máxima (e também da mínima), registando-se na Amareleja a maior duração da onda de calor neste período.

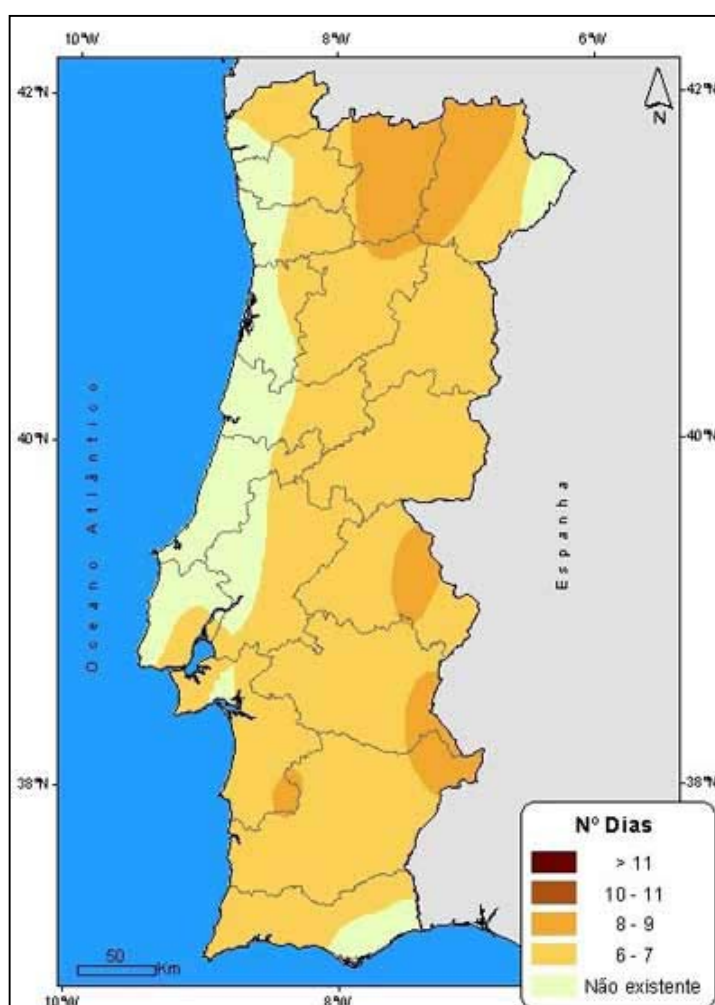


**Figura IV.18 – Onda de calor de 15 a 23 de Junho de 2005**

<sup>2</sup> Considera-se que ocorre uma onda de calor (do ponto de vista climatológico) quando num intervalo de pelo menos 6 dias consecutivos, a temperatura máxima é superior em 5°C ao respectivo valor médio diário, no período de referência 1961-1990 (WMO – TD No 1110).

Segundo o Instituto de Meteorologia (“Caracterização Climática, Ano de 2005”), o número de dias com temperatura máxima igual ou superior 30°C (Figura IV.19 (a)) foi muito superior ao valor médio em quase todo o território; estes valores foram superiores em cerca de duas a quatro vezes aos valores médios no mês.

Também o número de dias com temperatura máxima igual ou superior 35°C (Figura IV.19 (b)) foi muito superior ao valor médio em quase todo o território; estes valores foram superiores em cerca de duas a quatro vezes aos valores médios no mês.

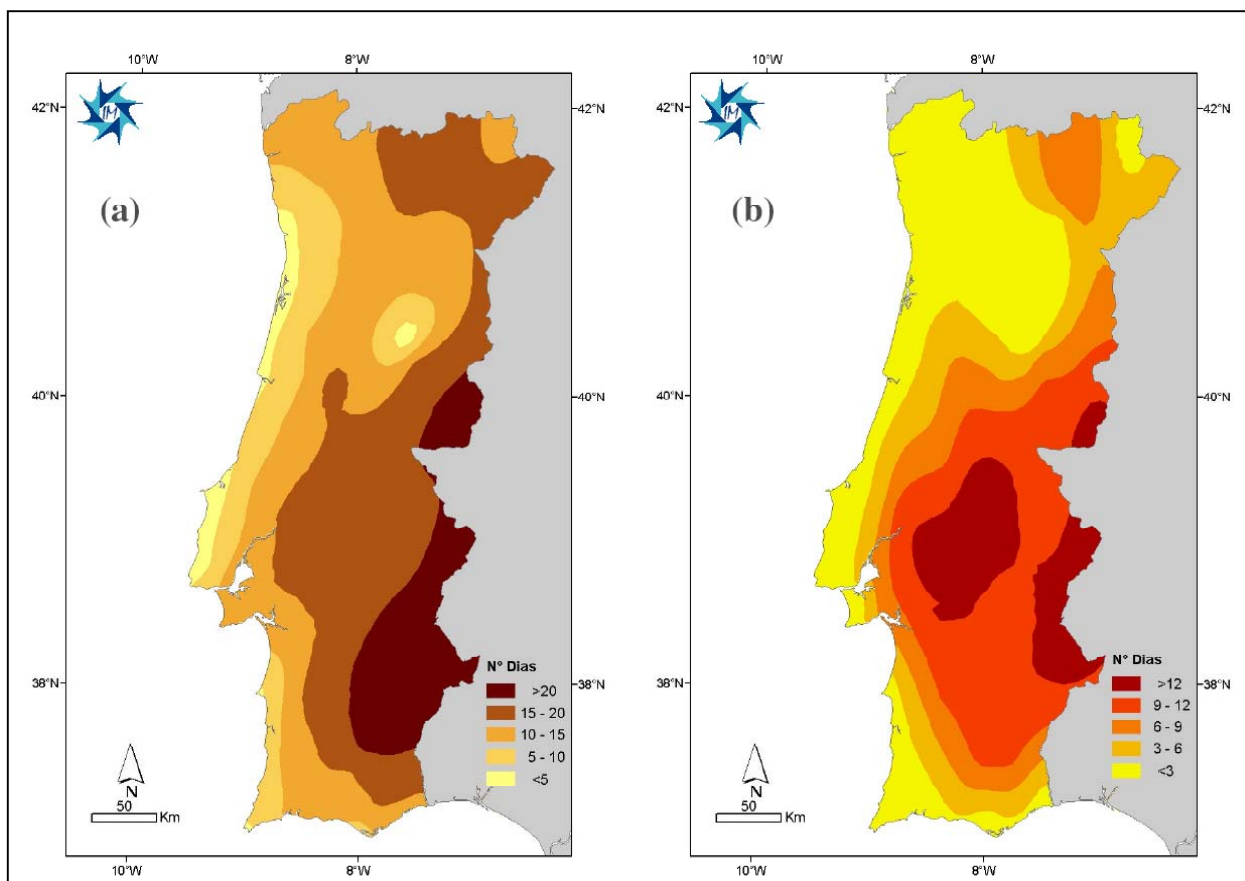


**Figura IV.19 – Número de dias com temperatura máxima do ar  $\geq 30^\circ\text{C}$  (a) e  $\geq 35^\circ\text{C}$  (b) - Junho 2005**

No contexto acima descrito, considerou-se pertinente simular o período de Junho a Agosto de 2005, devido à particularidade de constituir o cenário propiciador de mais intensa poluição fotoquímica.

#### **8.2.5.6 Qualidade do ar**

##### **a) Medições de qualidade do ar**

Para caracterizar a qualidade do ar na envolvente da zona em estudo, no respeitante à poluição fotoquímica, analisaram-se já, no capítulo 8.2.3.2 do presente estudo, os dados referentes aos óxidos de azoto ( $\text{NO}_2$ ).

Analisa-se, seguidamente, os dados referentes ao O<sub>3</sub> (ozono).

No Quadro IV.32 apresentam-se os dados estatísticos referentes às medições de O<sub>3</sub>, em Escavadeira, em 2005 e 2006. A estação do Lavradio deixou de monitorizar O<sub>3</sub>, a partir de 2001-12-31.

**Quadro IV.32 – Monitorização de O<sub>3</sub> (dados estatísticos) 2005**

| Parâmetro                   | Valor anual<br>(base horária) |                     | Valor anual<br>(base 8 horas) |                     |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
|                             | Escavadeira<br>2005           | Escavadeira<br>2006 | Escavadeira<br>2005           | Escavadeira<br>2006 |
| Eficiência (%)              | 99,8                          | 87,3                | 99,9                          | 87,3                |
| Dados Validados (nº)        | 8743                          | 7645                | 8754                          | n.d.                |
| Média (µg/m <sup>3</sup> )  | 53,0                          | 53,1                | 53,0                          | n.d.                |
| Máximo (µg/m <sup>3</sup> ) | 232,5                         | 210,6               | 184,4                         | 116,9               |

n.d. não disponível

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

Por sua vez, no Quadro IV.33 mostram-se os resultados obtidos, relativos ao limiar de alerta e à protecção da saúde humana, de acordo com os requisitos do Decreto-Lei nº 320/2003.

**Quadro IV.33 – Monitorização de O<sub>3</sub> (Protecção da saúde humana: limiar de alerta e de informação à população, valor alvo)**

| Designação                       | Valor limite<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Excedências<br>permitidas | Nº de Excedências |             |
|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------|-------------|
|                                  |                                      |                           | Lavradio          | Escavadeira |
| Limiar de alerta à população     | 240                                  | -                         | n.d.              | 0           |
| Limiar de informação à população | 180                                  | -                         | n.d.              | 11          |
| Valor alvo                       | 120                                  | 25                        | n.d.              | 21          |

De acordo com os valores medidos, na estação de Escavadeira registaram-se excedências do limiar de informação à população, em número de 11. Foi atingido o limiar de alerta à população ou foi atingido o número de excedências permitido para o valor alvo (120 µg/m<sup>3</sup>).

#### **b) Simulações de qualidade do ar**

Com vista a validar o modelo TAPM, para o domínio de estudo considerado, e testar a base de dados de emissões considerada para caracterização da situação de referência, fizeram-se simulações para o período correspondente aos meses de Junho a Agosto de 2005.

No Quadro IV.34, apresentam-se os valores de concentração de O<sub>3</sub> e NO<sub>2</sub>, estimados pelo modelo, para a zona onde se localiza a estação de Escavadeira, nos meses de Junho a Agosto de 2005.

No Quadro IV.35, apresentam-se, para efeitos de comparação, os valores verificados na estação meteorológica de Escavadeira.

**Quadro IV.34 – Concentrações de O<sub>3</sub> e NO<sub>2</sub>, no Barreiro-Lavradio, nos meses de Junho a Agosto de 2005 (simulação do modelo TAPM)**

| Poluente        | C média (µg/m <sup>3</sup> ) | C max (µg/m <sup>3</sup> ) |     |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|-----|
|                 | 1h                           | 1h                         | 8h  |
| Escavadeira     |                              |                            |     |
| O <sub>3</sub>  | -                            | 128                        | 100 |
| NO <sub>2</sub> | 24                           | 170                        | -   |
| Lavradio        |                              |                            |     |
| NO <sub>2</sub> | 21                           | 154                        | -   |

**Quadro IV.35 – Concentrações de O<sub>3</sub> e NO<sub>2</sub> verificadas nas estações do Lavradio e Escavadeira, nos meses de Junho a Agosto de 2005**

| Poluente        | C média (µg/m <sup>3</sup> ) | C max (µg/m <sup>3</sup> ) |     |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|-----|
|                 | 1h                           | 1h                         | 8h  |
| Escavadeira     |                              |                            |     |
| O <sub>3</sub>  | -                            | 232                        | 184 |
| NO <sub>2</sub> | 24                           | 181                        | -   |
| Lavradio        |                              |                            |     |
| NO <sub>2</sub> | 28                           | 97                         | -   |

n.d. não disponível

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente

A leitura dos Quadros IV.34 e IV.35 mostra que o modelo subavalia as concentrações de O<sub>3</sub>, mas avalia correctamente as concentrações de NO<sub>2</sub> na zona em estudo. A subavaliação das concentrações de O<sub>3</sub> pode ficar a dever-se a uma correspondente subavaliação das fontes que contribuem para a ocorrência desse poluente, isto é, a base de dados utilizada. Os pequenos desvios que ocorrem no local da estação do Lavradio podem prender-se com a baixa resolução do modelo de escala regional, mais vocacionado para a caracterização de grandes áreas.

A relativa concordância acima demonstrada pode ser interpretada como uma validação do modelo e dos respectivos dados de base, nomeadamente os dados sobre emissões.

### 8.2.5.7 Apresentação dos resultados

Tendo em conta as emissões descritas no capítulo 8.2.5.4, aplicou-se o modelo de simulação ao domínio referido, para os meses de Junho a Agosto de 2005, com vista a estimar as concentrações de O<sub>3</sub> e NO<sub>2</sub> ao nível do solo.

#### ***Ozono (O<sub>3</sub>)***

Na Figura IV.20 apresentam-se os padrões de distribuição de Ozono, designadamente os campos de concentração dos valores máximos horários e octo-horários, simulados para os meses de Junho a Agosto de 2005.

Pela análise da Figura IV.20, respeitante aos valores máximos horários e octo-horários, identificam-se nuvens de O<sub>3</sub> correspondentes às grandes concentrações industriais, designadamente Lisboa, Setúbal, Sines e Central do Pego, embora os valores de concentração se apresentem relativamente subavaliados.

### ***Dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>)***

Na Figura IV.21 apresentam-se os padrões de distribuição de Dióxido de Azoto, designadamente os campos de concentração dos valores médios e máximos horários de NO<sub>2</sub> simulados os meses de Junho a Agosto de 2005.

Pela análise da Figura IV.21, respeitante aos valores médios e máximos horários, observa-se uma nuvem de NO<sub>2</sub>, com origem em Lisboa e Setúbal, e uma outra com origem no local da Central do Pego.

Os valores de concentração simulados estão em concordância com os valores medidos nas estações de monitorização da região em estudo

## **8.2.6 Síntese**

As concentrações de SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> na zona em estudo, à escala local, são relativamente elevadas, mas situam-se aquém dos valores limite, não se verificando excedências.

As concentrações de partículas (PM<sub>10</sub>) são reduzidas.

O modelo de simulação do ar, à escala local reflecte, com fidelidade, as concentrações medidas nas estações de monitorização da qualidade do ar, pelo que se considera validado para a zona em estudo.

A modelação à escala regional descreve razoavelmente a distribuição espacial das nuvens de O<sub>3</sub> e NO<sub>2</sub>, na zona em estudo.

Em termos de valores de concentração verifica-se uma subavaliação relativa das concentrações de O<sub>3</sub> e uma avaliação razoavelmente correcta das concentrações de NO<sub>2</sub>.

Considera-se assim que o modelo de simulação à escala regional se encontra validado para a zona em estudo.

**Figura IV.20 – Campos de concentração de O<sub>3</sub>**

**Figura IV.21 – Campos de concentração de NO<sub>2</sub>**

## **8.3 Ambiente Sonoro**

### **8.3.1 Introdução**

A poluição sonora constitui um factor significativo de degradação da qualidade de vida das populações. A actividade industrial constitui, na maioria das situações, uma importante fonte de ruído, quer incidindo de forma directa, quando o receptor intervém nos processos industriais, ou de forma indirecta, quando o sujeito passivo habita ou desenvolve a sua actividade na proximidade das instalações industriais.

A incidência directa corresponde à situação dos trabalhadores de uma instalação industrial, que podem estar submetidos a elevados níveis de ruído, sendo esta matéria da área da Segurança, Higiene e Saúde Ocupacional, pelo que não será abordado no âmbito do presente Estudo.

Do ponto de vista do ambiente sonoro, a laboração de unidades industriais, mesmo não atingindo níveis sonoros susceptíveis de causar danos directos no sistema auditivo, pode constituir elemento de perturbação das condições ambientais, gerando situações de incomodidade.

Neste caso, os efeitos prejudiciais são fundamentalmente de carácter psicológico, através da interferência que pode gerar na actividade, sobretudo quando se trata de trabalhos que requeiram um certo grau de atenção e de concentração mental, ou noutras situações da vida do cidadão, nomeadamente de descanso, em particular durante o sono.

O factor ruído deverá, assim, ser tomado em consideração nas fases do projecto, da construção e exploração do projecto em análise, tendo em vista assegurar as condições de funcionamento desejáveis e a salvaguarda da saúde e do bem-estar das pessoas.

### **8.3.2 Efeito do ruído e das vibrações**

No aspecto fisiológico, o ruído actua a vários níveis, nomeadamente sobre os sistemas auditivo, respiratório, digestivo, neurovegetativo e cardíaco, podendo afectar o ritmo circulatório e a tensão arterial. Pode, ainda, afectar os processos cognitivos, especialmente a memória, a capacidade de atenção e de processamento das informações, e perturbar o sono.

A exposição a níveis de ruído intenso, durante um período de tempo significativo, dá lugar a perdas de audição, que, embora sejam recuperáveis quando o ruído cessa, podem tornar-se irreversíveis, em casos de exposição prolongada, convertendo-se em surdez permanente.

Os níveis de ruído intensos são característicos de algumas instalações industriais, dos locais de manuseamento de alguma maquinaria específica utilizada na construção civil, e das explosões e detonações. Nestes dois últimos casos pode ocorrer surdez instantânea.

As situações de surdez, causadas pelo ruído, ocorrem apenas para níveis sonoros superiores a 80 dB(A), enquanto que os efeitos fisiológicos e psicológicos podem surgir com níveis sonoros bastante inferiores, sendo muito difícil indicar um nível sonoro que se possa considerar como limiar desses efeitos.

Verifica-se, ainda, que o ruído de carácter contínuo é, de um modo geral, menos perturbador do que o ruído intermitente e que as componentes de frequência superior a 2000 Hz são mais perturbadoras do que as de baixa frequência.

Para além dos efeitos produzidos no sistema auditivo, as vibrações podem também dar origem a efeitos de carácter físico, fisiológico e psicológico, prejudiciais ao corpo humano. Nesse caso, as frequências envolvidas cobrem uma banda que vai de 1 Hz a cerca de 100 Hz, enquanto que as frequências audíveis vão de 20 Hz a 20 000 Hz.

Na zona de maior sensibilidade, de 4 Hz a 10 Hz, as vibrações provocam um efeito de ressonância nos órgãos internos e nas estruturas de suporte do corpo, como o tronco e os ombros. Acima de 80 Hz, as sensações e os efeitos dependem do modo e da área afectada pela vibração.

Outro efeito prejudicial das vibrações relaciona-se com a integridade estrutural das construções, na medida em que as tensões induzidas nos materiais podem conduzir à degradação e mesmo à destruição da estrutura de suporte das edificações.

### **8.3.3 Enquadramento legal**

A legislação portuguesa, em matéria de ruído, está consubstanciada no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, que aprova o novo “Regulamento Geral do Ruído”, anteriormente publicado pelo Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro.

O Decreto-Lei n.º 9/2007 ajusta o regime legal sobre poluição sonora às disposições da directiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, e contempla as alterações introduzidas pelos Decretos-Lei n.ºs 76/2002, de 26 de Março, 259/2002, de 23 de Novembro, e 293/2003, de 19 de Novembro, de modo a compatibilizá-lo com as normas aprovadas, em especial no referente à adopção de indicadores de ruído harmonizados.

O mesmo diploma clarifica ainda, a articulação do novo “Regulamento Geral do Ruído” – R.G.R. com outros regimes jurídicos, designadamente o da urbanização e edificação e o de autorização e licenciamento de actividades, através das alterações introduzidas ao Decreto-Lei n.º 310/2002, de 18 de Dezembro e Portaria n.º 138/2005, de 2 de Fevereiro, respectivamente

Segundo o R.G.R., os planos municipais de ordenamento do território asseguram a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada dos usos do território, tendo em consideração as fontes de ruído existentes e previstas.

Assim, compete aos municípios estabelecer, nos planos municipais de ordenamento do território, a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, devendo estes ser elaborados, alterados ou revistos, de forma a atribuírem uma classificação acústica por “zonas” às áreas sobre que incidem.

O R.G.R. define como actividades ruidosas aquelas que são susceptíveis de produzir ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, sendo classificadas em permanentes e temporárias em função das respectivas características.

Os valores limite de exposição, fixados em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, são os seguintes:

- **“Zonas mistas”** – áreas definidas em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível – não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ ;
- **“Zonas sensíveis”** – áreas definidas em plano municipal de ordenamento do território, como vocacionadas para uso habitacional ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno - não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ ;

existindo, ainda, limites específicos para zonas, em cuja proximidade exista, ou esteja projectada, uma grande infra-estrutura de transporte aéreo, ferroviário ou rodoviário.

Para efeitos do presente Regulamento:

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

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

- ( $L_d$ ) ou ( $L_{day}$ ) é o «Indicador de ruído diurno»;
- ( $L_e$ ) ou ( $L_{evening}$ ) é o «Indicador de ruído do entardecer»;
- ( $L_n$ ) ou ( $L_{night}$ ) é o «Indicador de ruído nocturno»;

definidos como o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinados durante uma série de períodos (diurnos, do entardecer e nocturnos, respectivamente) representativos de um ano.

Os períodos de referência são os seguintes:

- Período diurno ..... das 7 às 20 horas;
- Período do entardecer ..... das 20 às 23 horas;
- Período nocturno..... das 23 às 7 horas.

Os receptores sensíveis isolados, não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite de exposição fixados no presente diploma.

As zonas sensíveis ou mistas com ocupação expostas a ruído ambiente que exceda os valores limite, acima apresentados, devem ser objecto de planos municipais de redução de ruído, cuja elaboração é da responsabilidade das câmaras municipais.

Até à classificação das zonas sensíveis e mistas, para efeitos de verificação dos valores limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de  $L_{den}$  igual ou inferior a 63 dB(A) e  $L_n$  igual ou inferior a 53 dB(A).

A instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes de zonas sensíveis ou mistas, ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados, estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite acima indicados e ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno.

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

### **8.3.4 Situação acústica de referência**

#### **8.3.4.1 Receptores sensíveis e fontes sonoras**

A caracterização da zona em análise iniciou-se com o reconhecimento da ocupação envolvente ao local de implantação da nova Central de Cogeração da EDP, relativamente ao tipo de receptores presentes, definindo-se como receptores todas as edificações e locais associados à actividade humana, passíveis de serem afectados negativamente pelo futuro projecto.

Foram identificados e caracterizados os vários receptores presentes na envolvente ao local de implantação da nova Central de Cogeração da EDP, tendo a caracterização dos mesmos englobado vários aspectos, nomeadamente:

- Tipo de ocupação;
- Número de pisos;
- Orientação das fachadas em relação ao futuro projecto;
- Topografia do local;
- Revestimento do terreno;
- Existência de fontes de ruído.

A nova Central de Cogeração da EDP irá localizar-se na área industrial adjacente ao parque empresarial da Quimiparque, freguesia do Lavradio, concelho do Barreiro, mais precisamente no interior do perímetro fabril da FISIFE – Fibras Sintéticas de Portugal.

Assim, a envolvente próxima do local de implantação da nova Central de Cogeração apresenta características marcadamente industriais, verificando-se que as principais fontes de ruído existentes resultam do funcionamento das várias unidades industriais presentes, nomeadamente FISIFE, Amoníaco de Portugal, Terminal de Granéis Líquidos da LBC TANQUIPOR e a Central Termoeléctrica do Barreiro, bem como do tráfego rodoviário presente nas artérias que dão acesso à zona.

Os receptores sensíveis mais próximos integram-se no aglomerado de Lavradio, situado a Sul da zona industrial, cujos limites se situam a cerca de 750 m da futura Central de Cogeração.

A Figura IV.22 apresenta o enquadramento da nova Central de Cogeração do Barreiro.



**Figura IV.22 – Enquadramento da Central de Cogeração do Barreiro (s/escala)**

#### **8.3.4.2 Classificação acústica do local do projecto e da sua envolvente**

De acordo com informação prestada pela Câmara Municipal do Barreiro, não está ainda elaborado o mapeamento de ruído e classificação acústica do território sob administração daquela edilidade, tal como definido no Decreto-Lei nº 9/2007, pelo que se considera que todos os receptores e edificações, identificados na envolvente próxima do local de implantação da nova Central de Cogeração, estão inseridos em zonas não classificadas.

Assim, o objectivo de protecção sonora para as habitações mais próximas da nova Central de Cogeração, localizadas no aglomerado urbano do Lavradio, será de 63 dB(A) para o indicador  $L_{den}$  e de 53 dB(A) para o indicador  $L_n$ .

De salientar que a adopção deste tipo de classificação apenas se aplica à análise efectuada no âmbito do presente estudo, tendo como objectivo possibilitar a posterior avaliação de impactes, de acordo com o quadro legal vigente, não devendo ser utilizada para outros fins.

A zona industrial onde se irá localizar a nova Central de Cogeração não se enquadra no âmbito do RGR, pelo que não se lhe aplicam quaisquer limitações no domínio da acústica ambiental.

### **8.3.4.3 Qualidade sonora local**

#### **8.3.4.3.1 Considerações metodológicas**

A caracterização da situação acústica de referência, actualmente prevalecente no local de implantação do projecto em análise e envolvente, é efectuada com base no levantamento realizado pela empresa ISOFONIA – Acústica Aplicada, Lda.

Os trabalhos foram efectuados nos dias 6 e 7 de Setembro de 2007, tendo sido medidos os níveis do ruído ambiente, nos períodos de referência legais (diurno, entardecer e nocturno).

O relatório integral dos trabalhos do levantamento acústico está incluído no Anexo VI, lá estando indicados os procedimentos seguidos e as condições operacionais das medições.

#### **8.3.4.3.2 Pontos de medição**

Foram efectuadas medições em 10 (dez) pontos localizados na envolvente mais próxima do local de implantação da nova Central de Cogeração (dentro dos limites da unidade industrial da FISIFE) e em 5 (cinco) pontos situados no aglomerado habitacional do Lavradio.

As medições efectuadas dentro do limite da unidade industrial da FISIFE, pontos PM1 a PM10, tiveram como objectivo caracterizar o ambiente sonoro proveniente do funcionamento em pleno desta unidade, enquanto as medições efectuadas no aglomerado urbano do Lavradio, pontos PM11 a PM15, permitiram caracterizar o ambiente sonoro existente neste aglomerado.

Na Figura IV.23 apresenta-se a localização dos quinze pontos de medição considerados, os quais se encontram assinalados a vermelho (PM1 a PM15). Na janela 1 encontram-se assinalados os pontos de medição efectuados dentro dos limites da unidade industrial da FISIFE e na janela 2 apresentam-se os pontos de medição efectuados no aglomerado urbano do Lavradio.

Procurou-se que os locais escolhidos fossem representativos do ambiente sonoro da envolvente e, potencialmente, os mais afectados pelo futuro projecto, ou seja, que a sua

localização face ao projecto permita, na fase de avaliação de impactes, aferir as alterações no ambiente sonoro decorrentes do empreendimento em análise, possibilitando também a calibração do modelo durante a fase de monitorização. Paralelamente, procurou-se que os pontos de medição não estivessem sujeitos a fontes de ruído particulares.

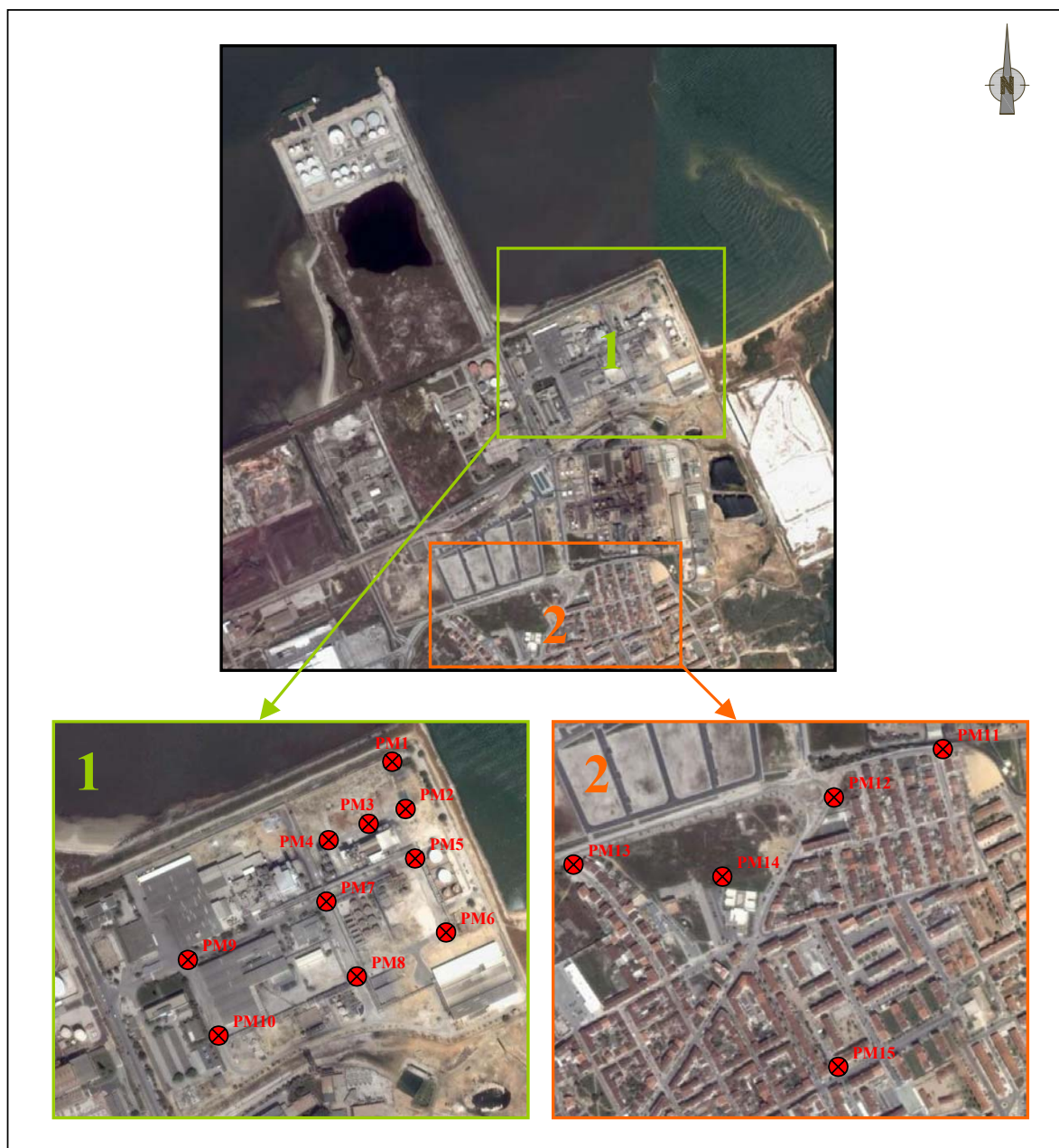


**Figura IV.23 – Localização dos 15 pontos de medição (s/ escala)**

As Fotos IV.1 a IV.9 apresentam o levantamento fotográfico efectuado durante o reconhecimento de campo.



**Fotos IV.1 e IV.2 – Vista do local de implantação da Central de Cogeração do Barreiro**



**Fotos IV.3 e IV.4 – Instalações da FISIFE**



**Foto IV.5 - Envoltório do local de medição  
PM11 – Lavradio**



**Foto IV.6 - Envoltório do local de medição  
PM12 – Lavradio**



**Foto IV.7 – Envoltente do local de medição PM13 – Lavradio**



**Foto IV.8 – Envoltente do local de medição PM14 – Centro de Saúde do Lavradio**



**Foto IV.9 – Envoltente do local de medição PM15 – Lavradio**

#### **8.3.4.3 Níveis sonoros medidos**

No Quadro IV.36 apresentam-se os resultados do levantamento acústico realizado.

Da análise do referido quadro pode concluir-se que os valores medidos nos pontos mais afastados da zona industrial, localizados no interior do Lavradio (PM14 e PM15), respeitam os níveis máximos admissíveis para zonas não classificadas, nos termos do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º9/2007, de 17 de Janeiro),

Pelo contrário, nos pontos PM11, PM12 e PM13, os mais próximos da zona industrial, os valores limite dos indicadores de ruído não são respeitados (no ponto PM13 a desconformidade respeita apenas ao período nocturno), sendo esta situação atribuível, conforme verificado *in loco*, ao ruído proveniente, fundamentalmente, da unidade industrial Amoníaco de Portugal e do tráfego existente nas vias envolventes.

**Quadro IV.36 – Níveis sonoros medidos e avaliação de conformidade**

| Medição | Níveis Sonoros Medidos (LAeq, dB(A)) |                       |                  | Indicador L <sub>den</sub> | Indicador L <sub>n</sub> | Principais Fontes de Ruído                                                                 | Avaliação segundo o DL n.º 9/2007 – Zona Não Classificada |                          |
|---------|--------------------------------------|-----------------------|------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|
|         | Período Diurno                       | Período do Entardecer | Período Nocturno |                            |                          |                                                                                            | Indicador L <sub>den</sub>                                | Indicador L <sub>n</sub> |
| PM1     | 62,6                                 | 57,4                  | 63,3             | <b>69,2</b>                | <b>63,3</b>              | Ruído proveniente do funcionamento da FISIFE.                                              | <b>n.a.</b>                                               | <b>n.a.</b>              |
| PM2     | 63,6                                 | 62,7                  | 64,0             | <b>70,1</b>                | <b>64,0</b>              | Ruído proveniente do funcionamento da FISIFE.                                              | <b>n.a.</b>                                               | <b>n.a.</b>              |
| PM3     | 67,1                                 | 65,7                  | 68,0             | <b>74,0</b>                | <b>68,0</b>              | Ruído proveniente do funcionamento da FISIFE.                                              | <b>n.a.</b>                                               | <b>n.a.</b>              |
| PM4     | 73,4                                 | 73,8                  | 75,1             | <b>81,1</b>                | <b>75,1</b>              | Ruído proveniente do funcionamento da FISIFE.                                              | <b>n.a.</b>                                               | <b>n.a.</b>              |
| PM5     | 67,6                                 | 67,7                  | 68,0             | <b>74,2</b>                | <b>68,0</b>              | Ruído proveniente do funcionamento da FISIFE.                                              | <b>n.a.</b>                                               | <b>n.a.</b>              |
| PM6     | 61,0                                 | 60,8                  | 60,8             | <b>67,1</b>                | <b>60,8</b>              | Ruído proveniente do funcionamento da FISIFE.                                              | <b>n.a.</b>                                               | <b>n.a.</b>              |
| PM7     | 66,9                                 | 67,3                  | 68,0             | <b>74,1</b>                | <b>68,0</b>              | Ruído proveniente do funcionamento da FISIFE.                                              | <b>n.a.</b>                                               | <b>n.a.</b>              |
| PM8     | 64,1                                 | 69,1                  | 69,5             | <b>75,4</b>                | <b>69,5</b>              | Ruído proveniente do funcionamento da FISIFE.                                              | <b>n.a.</b>                                               | <b>n.a.</b>              |
| PM9     | 59,9                                 | 58,8                  | 58,7             | <b>65,2</b>                | <b>58,7</b>              | Ruído proveniente do funcionamento da FISIFE e da Central da EDP.                          | <b>n.a.</b>                                               | <b>n.a.</b>              |
| PM10    | 59,3                                 | 59,7                  | 62,0             | <b>67,9</b>                | <b>62,0</b>              | Ruído proveniente do funcionamento da FISIFE, da Central da EDP e da Amoníaco de Portugal. | <b>n.a.</b>                                               | <b>n.a.</b>              |
| PM11    | 61,1                                 | 60,4                  | 60,9             | <b>67,2</b>                | <b>60,9</b>              | Ruído proveniente da Amoníaco de Portugal; Tráfego na envolvente.                          | <b>Não cumpre</b>                                         | <b>Não cumpre</b>        |
| PM12    | 63,4                                 | 60,1                  | 60,1             | <b>67,0</b>                | <b>60,1</b>              | Ruído proveniente da Amoníaco de Portugal; Tráfego na envolvente.                          | <b>Não cumpre</b>                                         | <b>Não cumpre</b>        |
| PM13    | 58,4                                 | 56,2                  | 54,3             | 61,6                       | <b>54,3</b>              | Ruído proveniente das Indústrias da envolvente (muito pouco); Tráfego na envolvente.       | <b>Cumpre</b>                                             | <b>Não cumpre</b>        |
| PM14    | 56,1                                 | 52,4                  | 52,9             | 59,7                       | 52,9                     | Ruído proveniente das Indústrias da envolvente.                                            | <b>Cumpre</b>                                             | <b>Cumpre</b>            |
| PM15    | 57,3                                 | 55,6                  | 46,2             | 57,6                       | 46,2                     | Tráfego na envolvente.                                                                     | <b>Cumpre</b>                                             | <b>Cumpre</b>            |

De salientar que nesta fase de caracterização da situação de referência não foram elaborados mapas de ruído, dado que não foi possível obter as características acústicas dos equipamentos existentes na envolvente próxima do local de implantação da futura Central de Cogeração, nomeadamente na unidade industrial da FISIPE, Amoníaco de Portugal e Central Termoelétrica do Barreiro.

#### **8.3.5 Evolução da situação de referência sem projecto**

Na ausência do projecto em análise, o estado actual do ambiente sonoro na envolvente do local de implantação da nova Central de Cogeração do Barreiro tenderá a manter os valores actualmente registados.

#### **8.3.6 Síntese**

A nova Central de Cogeração do Barreiro irá localizar-se no interior das instalações da FISIPE, inserida na zona industrial adjacente ao parque empresarial da Quimiparque, freguesia do Lavradio, concelho do Barreiro.

A envolvente próxima do local de implantação da nova Central de Cogeração apresenta características industriais, verificando-se que as principais fontes de ruído existentes resultam do funcionamento das várias unidades industriais presentes, nomeadamente FISIPE, Amoníaco de Portugal, Terminal de Granéis Líquidos da LBC TANQUIPOR e Central Termoelétrica do Barreiro.

Os receptores sensíveis mais próximos pertencem ao aglomerado de Lavradio, localizando-se a cerca de 750 m a Sul da futura Central.

Não estando ainda elaborado o mapeamento de ruído e a classificação acústica do concelho do Barreiro considera-se que todos os receptores e edificações, identificados na envolvente próxima do local de implantação da nova Central de Cogeração do Barreiro, estão inseridos em zonas não classificadas. Assim, o objectivo de protecção sonora para as habitações mais próximas da nova Central de Cogeração, localizadas no aglomerado urbano do Lavradio, será de 63 dB(A) para o indicador  $L_{den}$  e de 53 dB(A) para o indicador  $L_n$ .

O levantamento acústico efectuado permitiu verificar que o Regulamento Geral do Ruído não é respeitado nos receptores localizados mais próximo das instalações industriais e das vias de acesso ao complexo. Nos pontos de medição mais afastados, localizados no interior do Lavradio, os limites legais aplicáveis são cumpridos.

## **9. ECOLOGIA**

### **9.1 Introdução**

A implantação de qualquer projecto assume sempre aspectos que podem vir a marcar-se como negativos ao nível das comunidades naturais que utilizam os espaços intervencionados. No entanto, a importância das afectações sobre essas comunidades associa-se à riqueza e diversidade das espécies que utilizam as áreas a intervencionar.

No caso presente, a futura Central de Cogeração do Barreiro será implantada no interior de um espaço de características industriais (instalações da FISIFE), espaço esse que se encontra numa área de interface com algum interesse. Efectivamente, se por um lado o espaço terrestre se caracteriza, fortemente, pela presença de indústria e está desprovido de qualquer interesse ecológico, a área de intervenção faz fronteira com uma área natural que apresenta importância ecológica: o estuário do Tejo.

Desta forma, a abordagem que se propõe para o desenvolvimento deste descritor passa por uma caracterização da área de implantação mas, também, pela descrição, ainda que de forma menos exaustiva, das principais características de importância ecológica que marcam o estuário do rio Tejo.

### **9.2 Enquadramento**

De acordo com o referido anteriormente, a análise das questões ecológicas, no presente estudo, associa-se, fortemente, a dois ecótonos muito diversos que, na área em questão, se assumem com importâncias bastante distintas. Efectivamente, o projecto em análise vai interferir com os meios terrestre e estuarino.

A área de influência do Projecto apresenta características de forte degradação, em muito explicadas pela pressão urbana e industrial que, historicamente, tem marcado esta zona. Esta pressão reduziu fortemente as características de naturalidade e a capacidade de suporte ecológica da área em análise. Isto mesmo está reflectido na inexistência de qualquer área com importância natural reconhecida na zona de intervenção (ver Figura IV.24 – Áreas Sensíveis). Refere-se, mesmo assim, a Norte da área de intervenção, a presença da Zona de Protecção Especial e do Sítio do Estuário do Tejo e, mais a Norte, a Reserva Natural do Estuário do Tejo.

A Reserva Natural do Estuário do Tejo foi criada pelo Decreto-Lei n.º 565/76, de 19 de Julho, tendo o Decreto-Lei n.º 280/94, de 5 de Novembro, criado a Zona de Protecção Especial para Aves Selvagens “Estuário do Tejo” (esta ZPE integra directamente a rede Natura 2000).

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de Agosto cria o Sítio “Estuário do Tejo” (proposto para Sítio de Interesse Comunitário - SIC – rede Natura 2000).

**Figura IV.24 – Áreas Sensíveis**

O Estuário do Tejo integra, ainda, a Rede de Reservas Biogenéticas do Conselho da Europa “Estuário do Tejo” (área actualmente integrada na ZPE e Sítio “Estuário do Tejo” - rede Natura 2000) e a Lista de Sítios da Convenção de Ramsar (zonas húmidas de importância internacional) “Estuário do Tejo”.

Reforça-se, no entanto, que a área utilizada para implantação da Central de Cogeração do Barreiro, não apresenta quaisquer condições que permitam reconhecer a importância que estas áreas enquadrantes possuem.

### **9.3 Comunidades Presentes**

#### **9.3.1 Flora e vegetação**

##### **⇒ Enquadramento corológico e ecológico**

Em termos corológicos ou biogeográficos, segundo RIVAS MARTINEZ 1987, a zona em estudo inclui-se no reino HOLÁRTICO, região MEDITERRÂNEA, sub-região MEDITERRÂNEA OCIDENTAL, super-província MEDITERRÂNEO IBERO-ATLÂNTICA, província LUSO-EXTREMADURENSE.

Segundo FRANCO 1973, a área de estudo enquadra-se na região fito-geográfica do CENTRO SUL PLISTOCÉNICO ou seja, embora a área em estudo esteja localizada em termos climáticos na zona de influência do regime mediterrâneo (temperaturas relativamente altas e concentração da pluviosidade durante o período de Inverno), apresenta condições ecológicas de cariz atlântico (amenidade térmica e elevadas pluviosidades), que possibilitam o desenvolvimento de estruturas vegetais similares às ocorrentes na Europa Central.

A vegetação natural potencial da área em estudo é constituída na estação mesofílica por carvalhais marcescentes, dominados por *Quercus faginea* (carvalho cerquinho) e nas estações higrofilicas formações caducifólias com a presença de *Salix* sp., *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*, *Rubus* sp., etc.

Em termos estritamente potenciais, a vegetação da zona em análise corresponde, muito provavelmente, nas estações mélicas, a formações arbóreas do tipo carvalhal marcescente, com domínio de *Quercus faginea*, associado em geral a *Pistacea lentiscus*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera* e *Arizarum vulgare*. Tais formações podem, ainda, incluir elementos perenifólios, em especial *Phyllirea latifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Cheirolophus sempervirens*, etc.

De acordo com a classificação ecológica fito-edafo-climática proposta por ALBUQUERQUE (1984), a área em estudo localiza-se na zona ATLANTE-MEDITERRÂNEA.SUBMEDITERRÂNEA (AM.SM) de nível basal (< 400 m), a qual inclui os seguintes elementos caracterizadores autofíticos:

- *Olea europaea* var. *sylvestris* (zambujeiro);
- *Pinus pinaster* (pinheiro bravo);
- *Pinus pinea* (pinheiro manso);
- *Quercus faginea* (carvalho cerquinho);
- *Quercus suber* (sobreiro).

⇒ **Caracterização da área de intervenção**

A área de intervenção da futura central de cogeração do Barreiro encontra-se totalmente desprovida de quaisquer elementos florísticos, tal como se pode observar na Foto IV.10.

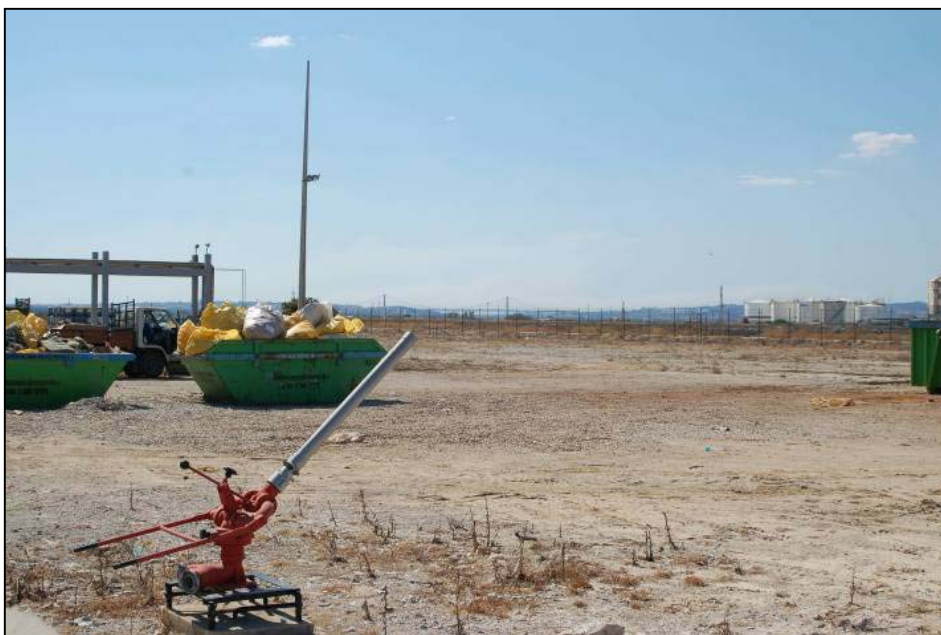


**Foto IV.10 – Vista da área de intervenção**

Toda a intervenção será contida no espaço da unidade industrial da FISIFE, inclusivamente os acessos e os estaleiros a construir (ver Fotos IV.11 e IV.12).



**Foto IV.11 – Vista para área de criação do acesso à obra (junto à vedação)**



**Foto IV.12 – Vista para área de implantação do estaleiro**

Assim, como se pode verificar a área de estudo não apresenta qualquer interesse do ponto de vista da flora e vegetação. Todas as intervenções serão localizadas no interior do espaço industrial. De qualquer forma, e em termos de enquadramento, em ponto subsequente apresenta-se uma caracterização global do Estuário do Tejo para, aquando da avaliação de impactes, se poder analisar as potenciais afectações sobre a área enquadrante.

### 9.3.2 Fauna e habitats

#### ⇒ *Considerações gerais*

Como se referiu anteriormente, ao nível da flora e vegetação, a área de intervenção não apresenta quaisquer características que justifiquem preocupações conservacionistas. Efectivamente a área de estudo, caracteriza-se pela total inexistência de quaisquer habitats com importância para o suporte de qualquer tipo de espécie, mesmo das mais comuns. Desta forma, não se faz referência a qualquer elemento caracterizador da área de intervenção.

No entanto, e tendo em atenção a proximidade ao Estuário do Tejo (a unidade industrial da FISIFE apresenta como uma das suas fronteiras, esse estuário), considerou-se pertinente fazer uma breve caracterização desse espaço. Mesmo assim, importa referir que a área de interface entre a zona terrestre e o estuário, na área envolvente, não apresenta quaisquer características que justifiquem preocupações acrescidas (ver Foto IV.13).



**Foto IV.13 – Fronteira entre a Unidade Industrial onde será implantada a Central e o Estuário**

Verifica-se que esta área se caracteriza por ser um espaço de aterro sem qualquer capacidade de suporte faunístico (nem florístico).

#### ⇒ *Comunidades utilizadoras*

A comunidade de anfíbios, na área de intervenção é nula ou, apenas de ocorrência accidental. O mesmo se referencia para os répteis, ainda que possam ocorrer, de forma perfeitamente accidental, alguns dos elementos mais comuns, nomeadamente espécies

fortemente ubiquistas, nomeadamente da família *lacertidae*, como *Podarcis* sp. e *Psammodromus* sp. Não se identifica qualquer espécie com estatuto de ameaça em Portugal.

No que se refere à avifauna, a área de intervenção confina com uma zona de elevado interesse. De facto o estuário do Tejo é utilizado anualmente com local de reprodução, alimentação e repouso por muitas espécies de aves aquáticas. Estas são, na sua maioria, espécies total ou parcialmente migratórias que se deslocam entre as zonas onde passam o Inverno e as zonas de reprodução.

Importa, todavia, referir que a zona de maior interesse do ponto de vista avifaunístico, ao nível do estuário do Tejo, se localiza mais a norte (a mais de 1 km). De qualquer forma, e tendo em atenção as características do grupo (nomeadamente a sua enorme mobilidade) referenciam-se para a área 79 espécies das quais apenas 9 possuem estatuto de ameaça (ver Quadro I, no Anexo VII).

Realça-se, todavia, o facto da área de intervenção (e área próxima) não possuírem condições adequadas à presença de quaisquer espécies com importância ecológico/conservacionista. Assim, estas referências relacionam-se apenas com a área enquadrante. Só se faz a sua referência (dada a sua grande mobilidade) pela hipótese de, acidentalmente, poderem surgir na área de intervenção.

No que diz respeito aos mamíferos terrestres, as referências feitas, anteriormente, para os outros grupos, mantêm-se. A área não possui quaisquer condições ao suporte desta comunidade.

#### **9.4 Estuário do Tejo**

Como se referiu anteriormente, e ainda que a área de estudo não apresente qualquer característica de importância ecológica, e não esteja incluída em qualquer área com estatuto de protecção, a sua proximidade ao estuário do rio Tejo justifica que se faça uma breve descrição das principais características do meio. Esta caracterização respeita apenas aos vertebrados, por estes elementos se assumirem como os de maior interesse ao nível da caracterização da área em questão.

Em relação à ictiofauna, o estuário do Tejo é um importante local de criação, pelo menos, para cinco espécies - robalo (*Dicentrarchus labrax*), faneca (*Trisopterus luscus*), cabra-cabaço (*Trigla lucerna*), solha das pedras (*Platichthys flesus*) e linguado (*Solea vulgaris*). Para além destas espécies o estuário é utilizado (em áreas mais ou menos superiores) por aproximadamente 40 espécies.

Ao nível da herpetofauna não se salienta nenhuma comunidade especialmente rica ou característica, referenciando-se, no entanto, uma boa representação quer de anfíbios, quer de répteis.

É no grupo das aves que se concentra a maior riqueza da área. Trata-se, como referido, de um local de importância internacional para as aves aquáticas migradoras ou invernantes, com um número de efectivos que pode ultrapassar valores da ordem de 100 000 aves (cerca de 50 000 limícolas e 10 500 anatídeos, em 1990). Destaca-se o alfaiate (*Recurvirostra avosetta*), em números que chegam a ultrapassar 75% dos totais europeus, a tarambola cinzenta (*Pluvialis squatarola*), o pilrito comum (*Calidris alpina*), o maçarico de bico direito (*Limosa limosa*), o perna vermelha (*Tringa totanus*) e os anatídeos em geral, entre os invernantes (SNPRCN, 1991).

O estuário do Tejo é ainda um dos núcleos mais importantes de passagem outonal de passeriformes trans-saarianos, com destaque para o rouxinol pequeno dos caniços (*Acrocephalus scirpaceus*), rouxinol grande dos caniços (*Acrocephalus schoenobaenus*) e felosa musical (*Phylloscopus trochilus*).

Nos mamíferos a presença de espécies como a lontra (*Lutra lutra*), geneta (*Genetta genetta*), sacarrabos (*Herpestes ichneumon*) ou rato de Cabrera (*Microtus cabrerae*) contribuem para a riqueza da região.

No entanto, e na área de intervenção, as condições do meio aquático não aparentam ser as melhores, havendo claros sinais de degradação do meio. Também, a fracção terrestre, na área de intervenção não apresenta quaisquer características que permitam a ocorrência de comunidades ecológicas interessantes.

Assim, e resumindo a análise efectuada, a área estudada, ainda que se desenvolvendo nas proximidades de uma zona com reconhecido interesse natural (o estuário do rio Tejo), não apresenta características que lhe confirmem importância do ponto de vista ecológico. O estado de degradação que esta área atingiu inibe a sua utilização por quaisquer comunidades com interesse.

## **9.5 Síntese**

A área de intervenção para implantação da Central de Cogeração do Barreiro não apresenta qualquer importância do ponto de vista da Ecologia. Refere-se, mesmo assim, a proximidade do Estuário de Tejo, como o factor mais importante de caracterização deste espaço. Reforça-se, no entanto, que as características de naturalidade e interesse ecológico dessa área não encontram reflexos na zona de intervenção.

## **10. PAISAGEM**

### **10.1 Âmbito**

O presente capítulo tem por objectivo o conhecimento da realidade paisagística potencialmente afectada pelo Projecto efectuando-se, para o efeito, a caracterização da unidade de território, a identificação de elementos visualmente marcantes e a avaliação da qualidade da paisagem. O diagnóstico apresentado é dirigido para a determinação das características da paisagem na região e, em particular, do local de implantação do projecto.

### **10.2 Metodologia**

O estudo organizou-se de acordo com o preenchimento da estrutura típica de um estudo de impacte ambiental, objectivando ter sempre presente a fase dos trabalhos a que se refere, tanto em termos de balizamento de conteúdos como na formulação de resultados.

A abordagem metodológica procurou desenvolver uma sistematização de tarefas adequada aos objectivos específicos do estudo. A preocupação fundamental que presidiu à construção do modelo metodológico reporta-se, no essencial, à convicção de ser vantajoso utilizar um conjunto restrito de critérios, suficientemente caracterizados e tão objectivos quanto possível dentro de uma avaliação do tipo qualitativo.

A sequência metodológica aplicada à Situação de Referência pode ser esquematizada nas seguintes etapas:

- a) Recolha de informação documental,** cartográfica e de campo.
- b) Enquadramento da área de estudo.** Etapa de descrição das principais características físicas e funcionais da unidade territorial: análise do tipo paramétrico, complementada por visitas ao local (relatório fotográfico) e análise dos factores hipsometria, uso do solo e visibilidades.
- c) Análise visual da paisagem.** A partir de sínteses resultantes da sobreposição das cartas de análise regional, elaboraram-se duas cartas de diagnóstico, que constituem duas bases essenciais ao desenvolvimento de todo o trabalho: determinação de zonas com visibilidade para a área de projecto, fundamental para a identificação e hierarquização das áreas com maior importância visual, e definição de unidades de paisagem. Esta etapa inclui a identificação dos valores paisagísticos de referência em cada unidade de paisagem, ou seja, os elementos responsáveis pelo carácter da paisagem e que contribuem positivamente para a qualidade da mesma e, por outro lado, os elementos dissonantes que influem negativamente na qualidade paisagística do troço em que se encontram inseridos.

- d) Avaliação da Paisagem.** Classificação qualitativa do carácter, expressão e qualidade da paisagem – Qualidade Visual da Paisagem e classificação qualitativa da capacidade que a paisagem possui para absorver ou integrar as actividades humanas sem alteração da sua expressão e carácter e da sua qualidade visual – Capacidade de Absorção da Paisagem.

A metodologia seguida na concretização desta pormenorização tem como ponto de partida as cartas de diagnóstico elaboradas:

- carta hipsométrica (enquadramento na região);
- carta de bacias e frequências visuais;
- carta de zonas homogêneas de paisagem nas áreas de elevada frequência visual.

A caracterização da área de projecto relativamente à dimensão natural e cultural da paisagem, identificação de elementos determinantes da qualidade e identidade cultural, identificação de elementos dissonantes e intrusões visuais foi obtida através das seguintes etapas:

- observação e análise dos elementos de base, nomeadamente: cartas militares, cartografia de ocupação do solo (AFLOPS 2002) e análise da fotografia aérea de 2005;
- recolha e confirmação de informação através de trabalho de campo desenvolvido para a área de estudo.

### **10.3 Enquadramento da Área de Estudo**

No geral, e tendo por base o autor Cancela d'Abreu “Contributos para a identificação e caracterização de Paisagem em Portugal (2000)”, a paisagem desta unidade é fortemente marcada pela presença do Tejo (e Lisboa, do “outro lado”), bem como pela densa (e no geral desorganizada) ocupação construída. Apesar do estuário nem sempre ser directamente perceptível do interior da unidade, quer devido ao relevo quer à edificação, ele está sempre presente, no mínimo porque se vai vislumbrando um pouco de todo o lado ou porque se sente que se interpõe entre esta zona e Lisboa. A margem, no geral muito recortada, traduz uma variedade de ambiências ribeirinhas - frentes urbanas com cais de transportes fluviais (Barreiro e Seixalinho), grandes unidades industriais (Parque Industrial do Barreiro), sapais e algumas praias. O contacto com o largo estuário ou com esteiros mais confinados conferem a esta frente uma enorme riqueza de situações interessantes em termos paisagísticos.

A ocupação edificada também determina profundamente a paisagem, impondo-se pela sua densidade, bem como pela sua frequente falta de qualidade. Desde o Barreiro ao Montijo, sucedem-se situações urbanas e industriais bem diferenciadas, percorridas por vias e linha de caminho de ferro, entremeadas por espaços ainda com uso agrícola ou simplesmente abandonados, constituindo um conjunto claramente desordenado e com sérios problemas ambientais e funcionais.

As fortes tradições industriais desta frente ribeirinha, embora em parte diluídas no crescimento urbano explosivo dos últimos trinta e cinco anos e pela desactivação de alguns dos principais complexos fabris ainda permanecem visíveis, sobretudo, nas instalações industriais do Seixal, Paio Pires e Barreiro.

Trata-se, sem dúvida, de uma unidade de paisagem com clara identidade, apesar de ter passado por transformações radicais durante o último século e, actualmente, estar ainda em pleno processo de mudança. Ao longo do séc. XX, toda esta frente ribeirinha sofreu profundas alterações, passando de uma área rural com algumas povoações ligadas à faina do rio (pesca, transportes, construção naval e salinas) para albergar complexos industriais de grande significado a nível nacional (CUF/Quimigal, no Barreiro, e Siderurgia Nacional, em Paio Pires, entre outras de menor peso) e, mais tarde, para um crescimento explosivo de zonas habitacionais, processo que ainda continua actualmente.

Apesar daquelas unidades industriais terem entrado em processos de reconversão, a sua influência directa e indirecta no carácter da paisagem ainda é determinante através da presença de grandes estruturas (pórticos, chaminés, edifícios, parques de materiais e cais) e de bairros habitacionais bem característicos (Barreiro). Também as zonas de habitação, que desde os finais dos anos sessenta do século passado têm vindo a ser construídas (destaquem-se os casos de Alhos Vedros, Baixa da Banheira e Lavradio), marcam profundamente esta unidade pela falta de consistência do tecido urbano, reduzido a um aglomerado de construções sem qualidade, a que falta qualquer intenção coerente de desenho urbano, bem como equipamentos e infra-estruturas exigíveis a um nível mínimo de qualidade de vida.

A situação privilegiada, junto ao estuário e de frente para Lisboa, apesar de corresponder a características paisagísticas muito especiais, não tem expressão em termos de raridade, uma vez que os elementos desqualificadores presentes assumem um grande peso, desvalorizando aquelas características.

No sentido de identificar os elementos estruturantes de maior relevância, dir-se-ia que a proximidade ao Tejo tem um papel fundamental em termos de definição dos processos organizativos da paisagem. Complementarmente, surgem os espaços canais viários como linhas estruturantes de grande importância, não só como agente compartimentador de usos mas sobretudo, e como é o caso, pela capacidade de indução de núcleos urbanos com grande significado local.

A Figura IV.25 apresenta a área de enquadramento da zona de estudo.



**Fig. IV.25 – Área de enquadramento da zona de estudo**

Actualmente, é observável uma organização da paisagem que se baseia nas seguintes unidades territoriais (Figura IV.26).

- Rio Tejo como elemento estruturante;
- Áreas urbanas, industriais e espaços canais (Base Aérea do Montijo) com ampla frente sobre o Tejo, originando padrões de leitura com deficiente legibilidade, não só devido às suas próprias características, como ao modo desordenado como se dispõem no território, cortadas por vias de comunicação com tráfego intenso;
- Áreas urbanas muito fragmentadas, nas quais decorre um sistemático entre espaço agro-florestal e espaço de habitação com implantação «casuística» em torno dos principais eixos rodoviários e ferroviários, originando padrões de complexidade mais prementes na proximidade de centros urbanos interiores, normalmente associados às sedes de freguesia (Palhais, Coina, Alhos Vedros, etc.).

Esta abordagem inicial, onde se procurou perceber os principais padrões de ocupação do território, foi posteriormente confirmada em trabalho de campo, constatando-se com efeito a matriz descrita. O trabalho de campo foi efectuado com vista ao conhecimento da área de implantação do projecto e determinação da área visual da instalação.

#### **10.4 Área do Projecto**

A Central de Cogeração do Barreiro, com localização no Parque Industrial do Barreiro, enquadra-se no padrão de ocupação descrito por áreas urbanas e industriais. O conjunto industrial, em processo de reconversão, estende-se por uma área de 214 ha em situação privilegiada frente ao Tejo, influenciando directamente o carácter da paisagem no arco ribeirinho.

A localização privilegiada permite-lhe a existência de dois portos, para além de se situar relativamente perto da fronteira com Espanha e a curta distância do aeroporto de Lisboa. Está ligado à capital através das pontes 25 de Abril e Vasco da Gama, por auto-estrada e via rápida, e pela frota de catamarãs da Soflusa. Uma ligação ao Seixal, por ponte sobre o rio Coina, encontra-se em fase de estudo. As ligações ao Norte do país agilizaram-se com a A 13 (Marateca-Santarém) e a ponte Carregado-Benavente. É, ainda, servido por uma vasta rede rodoviária asfaltada e caminho-de-ferro com ligação à rede ferroviária nacional.

A paisagem assume um carácter marcadamente industrial, conferido pela presença massiva de indústria, comércio e serviços. A imagem da área industrial, apreendida ao longo dos anos, devido ao volume dos edifícios, parques de materiais e, sobretudo, à verticalidade das chaminés é notoriamente sentida, do ponto de vista do observador, em ambas as margens do Tejo, ainda que, por factores de proximidade, seja mais perceptível nos sectores estuarinos da Moita e Montijo.

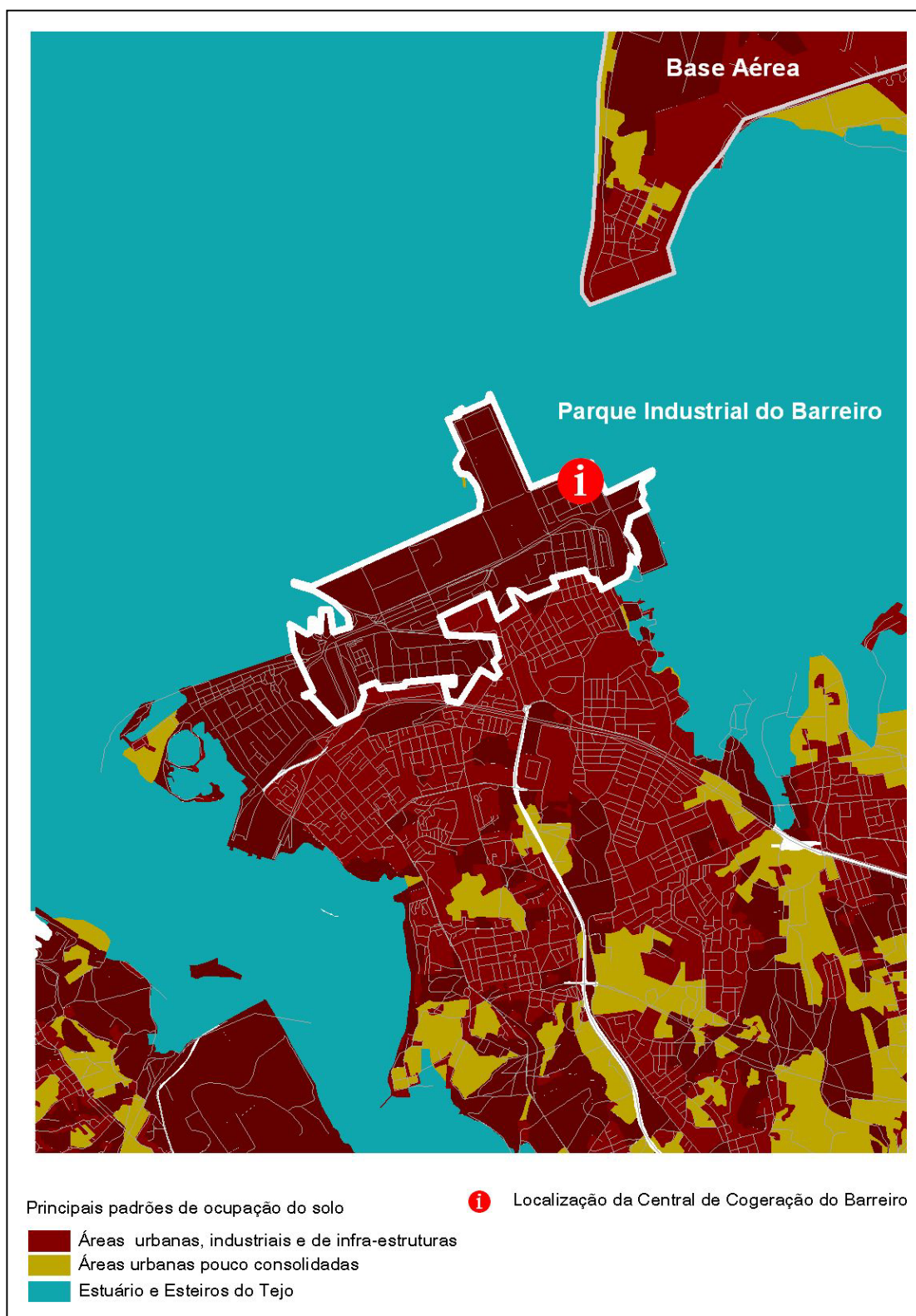


**Fig. IV.26 – Principais padrões de ocupação do solo na área de enquadramento da zona de estudo**

A área do Parque Industrial apresenta um relevo muito suave, com variações de cotas altimétricas pouco significativas. A visibilidade ao rio só é possível no interior de algumas das instalações industriais, que integram o Parque, como é o caso da FISIFE. O coberto vegetal, quase inexistente, restringe-se a bolsas de matos degradados, com distribuição pontual.

A área de projecto, no interior da FISIFE, em situação de aterro e frente rio é envolvida por edifícios fabris com 3 a 4 pisos. No local, não se identificam valores paisagísticos. Trata-se de uma área de aterro despida de vegetação. Os taludes marginais, de enrocamento, também se encontram desprovidos de vegetação.

A partir dos principais acessos, não se observa a localização da nova Central de Cogeração. O mesmo acontece a partir da malha urbana do Lavradio. Há de facto uma percepção da área industrial mas a localização da instalação, em si, não é visível. O único ponto de visibilidade claramente identificado é o rio.

## **10.5 Relatório Fotográfico**

O reconhecimento da área de projecto foi efectuado no interior da FISIFE (local da instalação) e na envolvente da unidade industrial, tanto na área terrestre, como na área estuarina.

O local para a nova Central de Cogeração é enquadrado por um complexo de instalações, de volumetria significativa, cuja altura rondará em média os 13 m. (Fotos IV.14, IV.15, IV.16 e IV.17). Deste ponto apenas se estabelecem ligações visuais para o rio, sendo perfeitamente visível a área da Base Aérea do Montijo e perceptível, em último plano, a cidade de Lisboa (Fotos IV.18 e IV.19).

A área industrial é perfeitamente perceptível do rio. Os pontos de maior visibilidade foram identificados junto da Base Aérea do Montijo e nas zonas ribeirinhas compreendidas entre a área militar e o cais do Seixalinho inclusive, ainda que, a esta distância, a capacidade de percepção de objectos/estruturas seja muito reduzida. Existe sim, a percepção do conjunto industrial, focando o observador elementos de maior destaque, que no caso, são conferidos pela cor ou forma, como por exemplo, a verticalidade das chaminés (Fotos IV.20 e IV.21).



**Foto IV.14 – Instalações da FISiPE  
(vista para a Portaria)**



**Foto IV.15 – Localização da nova  
Central**



**Foto IV.16 – Panorâmica geral sobre a localização da nova Central**



**Foto IV.17 – Aproximação às instalações existentes junto à localização da nova Central**



**Fotos IV.18 e IV.19 – Perspectiva do local sobre a Base Área do Montijo**



**Fotos IV.20 e IV.21 – Percepção da área do projecto a partir do Estuário do Tejo**

A partir dos principais acessos, bem como da envolvente da malha urbana do Lavradio, não é possível observar a localização da nova Central de Cogeração, dada a localização e volumetria do Complexo Amoníaco de Portugal (Foto IV.22 e IV.23).



**Foto IV.22 – Principais acessos ao Parque Industrial e CCB**

**Foto IV.23 – Complexo Amoníaco**

## 10.6 Análise Visual da Paisagem

A partir das sínteses anteriores, e com base na observação directa da área de influência do troço em análise, elaboraram-se duas cartas de diagnóstico, que constituem duas bases essenciais ao desenvolvimento de todo o trabalho:

- a) determinação da bacia visual do projecto e definição das áreas de frequência visual, fundamental para a identificação e hierarquização das áreas com maior importância visual, sobre as quais se detalharam unidades homogéneas de paisagem;
- b) definição de unidades homogéneas de paisagem, entendidas, no contexto do presente estudo, como áreas de território que encerram características relativamente homogéneas, não por serem exactamente iguais em toda a superfície, mas por terem um padrão específico que diferencia a unidade em causa das envolventes.

### a) Zonas de visibilidade

A delimitação da bacia de visibilidade, face à localização do projecto, foi efectuada através de modelo digital de terreno com representação nos Desenhos 01 a 04, apresentados em anexo (Anexo VIII). Os resultados automatizados foram, posteriormente, validados no terreno, concluindo-se que:

- A bacia visual do projecto abrange, grosso modo, o quadrante Noroeste (Estuário do Tejo e Cidade de Lisboa) e Este (Sector ribeirinho desde a Base Área do Montijo à Vila do Montijo propriamente dita) do sector em análise.
- Os quadrantes a Sudoeste e Sul não são visualmente abrangidos pela localização do projecto, devido à ocupação industrial existente na envolvente da nova Central de Cogeração do Barreiro, nomeadamente e como referido anteriormente, o complexo Amoníaco de Portugal e as próprias instalações da FISIFE.

As áreas de maior frequência visual, determinadas também com recurso a software, incidem, sobretudo, no Estuário do Tejo e Base Aérea do Montijo.

A partir da validação dos dados, feita através do percurso fluvial entre o cais do Seixalinho (Montijo) e o cais do Sodré (Lisboa), considerou-se, no caso do plano de água, um raio máximo de 4 km. Nas situações interiores, com localização a Este, estendeu-se o raio máximo aos 5,5 km incluindo, na área visual do projecto, o Cais do Seixalinho como último ponto de observação da área do projecto. As distâncias definidas resultam da redução da capacidade de percepção de objectos/estruturas pela vista humana.

No exterior das áreas de maior frequência visual é perceptível a volumetria e impacto visual das unidades industriais frente rio, sendo difícil a percepção individual de cada elemento.

## b) Unidades de Paisagem

Na sequência metodológica utilizada e retomando os caminhos iniciados anteriormente, agora procedendo no sentido de introduzir as circunstâncias de intervisibilidade e direccionando o trabalho de campo para uma perspectiva valorizadora da componente cénica/visual, poder-se-á afirmar que estamos perante uma paisagem fortemente intervencionada, com os níveis de incidência e características marcadamente urbanas.

Trata-se, efectivamente, de um território em que a diferenciação entre unidades de paisagem facilmente se estabelece, em termos visuais e de funcionalidade, de forma directa e com fronteiras perfeitamente definidas.

Procede-se, de seguida, a uma caracterização sucinta das unidades de paisagem, que ocorrem nas áreas de maior frequência visual do Projecto, apresentando-se nos Quadros IV.37 a IV.40 as fichas de caracterização geral das Unidades Homogéneas de Paisagem (UHP).

- UHP 1 – Área Industrial, em processo de reconversão, em situação privilegiada frente ao Tejo, influenciando directamente o carácter da paisagem no arco ribeirinho.
- UHP 2 – Estuário do Tejo, sistema natural de grande importância ecológica e paisagística assumindo-se claramente como elemento estruturante na região
- UHP 3 – Base Área do Montijo, onde incidem servidões e restrições de utilidade pública decorrentes da legislação em vigor.
- UHP 4 – Zonas Ribeirinhas, esteiros mais confinados que integram áreas de sapal e algumas praias conferindo a esta frente uma enorme riqueza de situações interessantes em termos paisagísticos.

**Quadro IV.37 – Ficha de caracterização geral da UHP 1 – Área Industrial**

| <b>Parâmetro de caracterização</b>                  | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Análise paisagística</b>                         | – Relevo suave<br>– Uso do Solo: indústria, comércio e serviços                                                                                                        |
| <b>Diagnóstico paisagístico</b>                     | – Elevada frequência de visibilidade e vistas panorâmicas sobre o Estuário do Tejo e Lisboa                                                                            |
| <b>Valores paisagísticos e elementos singulares</b> |                                                                                                                                                                        |
| <b>Elementos dissonantes</b>                        | – Áreas Industriais e Comerciais: posição privilegiada sobre o rio<br>– Obstrução de Vistas: resultado da volumetria e cromatismo<br>– Arquitectura: pouco qualificada |

**Quadro IV.38 – Ficha de caracterização geral da UHP 2 – Estuário do Tejo**

| <b>Parâmetro de caracterização</b>                  | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Análise paisagística</b>                         | – Largo Estuário com esteiros mais confinados confere a esta frente uma enorme riqueza de situações interessantes em termos paisagísticos                                                                                                            |
| <b>Diagnóstico paisagístico</b>                     | – Área natural de elevada importância com estatutos de protecção internacional e nacional nos sectores a montante.<br>– Elevada frequência de visibilidade e vistas panorâmicas sobre ambas as margens<br>– Elevada riqueza ecológica e paisagística |
| <b>Valores paisagísticos e elementos singulares</b> | – Escala e Importância do Plano de Água no contexto regional e nacional.<br>– Amplitude visual                                                                                                                                                       |
| <b>Elementos dissonantes</b>                        | – Áreas Industriais e Comerciais: associadas às margens<br>– Obstrução de Vistas: resultado da densidade da malha urbana e da construção em altura<br>– Arquitectura: pouco qualificada na margem Sul do Tejo                                        |

**Quadro IV.39 – Ficha de caracterização geral da UHP 3 – Base Área do Montijo**

| <b>Parâmetro de caracterização</b>                  | <b>Descrição</b>                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Análise paisagística</b>                         | – Encostas pouco declivosas e zonas de relevo suave<br>– Uso do solo: Servidão Militar com áreas urbanas e florestais no interior |
| <b>Diagnóstico paisagístico</b>                     | – Elevada frequência de visibilidade com vistas directas para o Estuário do Tejo, Lisboa e Parque Industrial do Barreiro          |
| <b>Valores paisagísticos e elementos singulares</b> | – Sapais e zonas de praia<br>– Corredores visuais associado ao rio Tejo<br>– Igreja                                               |
| <b>Elementos dissonantes</b>                        | – Obstrução de vistas: resultado da densidade da malha urbana e área industrial do Barreiro                                       |

**Quadro IV.40 – Ficha de caracterização geral da UHP 4 – Zonas Ribeirinhas**

| <b>Parâmetro de caracterização</b>                  | <b>Descrição</b>                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Análise paisagística</b>                         | – Encostas pouco declivosas e zonas de relevo suave<br>– Uso do solo: enseadas com sapais e pequenas praias              |
| <b>Diagnóstico paisagístico</b>                     | – Elevada frequência de visibilidade e vistas directas para o Estuário do Tejo                                           |
| <b>Valores paisagísticos e elementos singulares</b> | – Sapais<br>– Corredores visuais associado ao rio Tejo<br>– Estação Fluvial: cais do Seixalinho                          |
| <b>Elementos dissonantes</b>                        | – Obstrução de vistas: resultado da densidade da malha urbana e área industrial do Barreiro<br>– Margens desqualificadas |

A Figura IV.27 apresenta a Carta das Unidades Homogéneas de Paisagem.

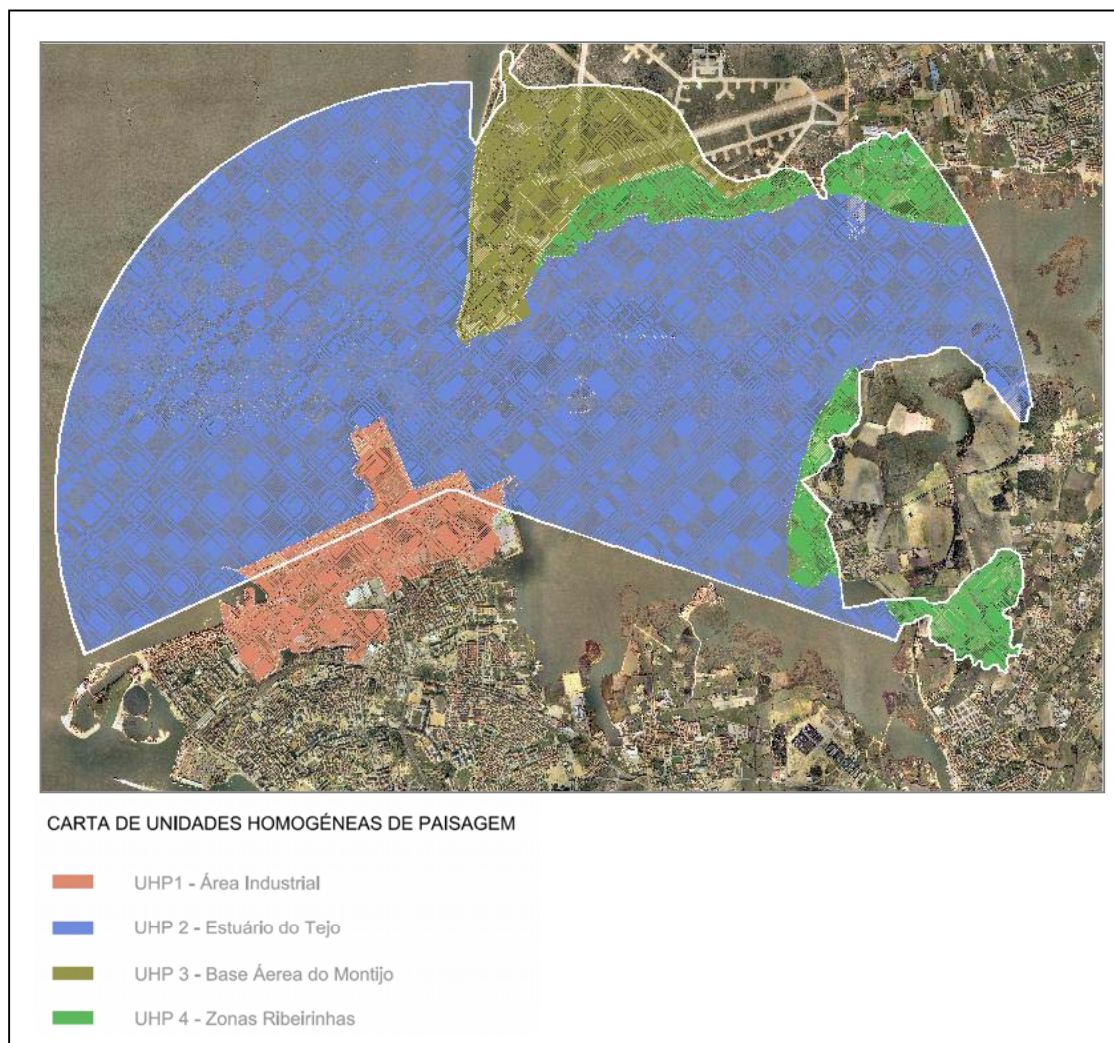


**Figura IV.27 – Carta de Unidades Homogéneas de Paisagem**

## **10.7 Avaliação da Paisagem**

### ***Qualidade Visual da Paisagem. Valor Paisagístico***

O quadro de orientação metodológica desenvolvido parte do pressuposto de que a qualidade visual e o valor paisagístico de um determinado espaço territorial estão directamente relacionados com o estado de um conjunto de parâmetros que, de certa forma, traduzem a decomponibilidade de um sistema complexo em elementos mais simples, os quais se encontram organizados em termos espaciais, funcionais e visuais, configurando uma determinada paisagem observável.

Na avaliação da paisagem consideraram-se os seguintes conceitos:

- **Qualidade Visual da Paisagem** – corresponde ao carácter, expressão e qualidade de uma paisagem e a como estes factores são compreendidos, preferidos e/ou valorizados pelo utilizador;
- **Capacidade de Absorção da Paisagem** – entendida como a capacidade que uma paisagem possui para absorver ou integrar as actividades humanas, sem alteração da sua expressão e carácter e da sua qualidade visual;
- **Sensibilidade da Paisagem** – resulta da combinação dos indicadores anteriores e corresponde à potencial sensibilidade da paisagem, baseada nas suas características visuais e nas condições que afectam a percepção visual, mediante a ocorrência de acções perturbadoras.

A caracterização da Qualidade Visual da Paisagem é realizada com recurso à análise de diversos parâmetros intrínsecos da mesma, nomeadamente da situação fisiográfica, em função dos declives e exposições, dos valores naturais presentes, produtividade e presença de intrusões visuais.

A caracterização da Capacidade de Absorção da Paisagem é realizada tendo por base a capacidade para absorver modificações sem detrimento da sua qualidade paisagística, ou a capacidade de recuperação/evolução para um determinado estado de equilíbrio após a perturbação.

### ***Sensibilidade da Paisagem***

A integração dos valores de qualidade visual e absorção paisagística permite estabelecer uma ordenação de classes de valor, direccionadas para níveis de protecção ou de adequabilidade ao suporte de determinadas intervenções. Nesta perspectiva, e dando sequência às opções efectuadas para os parâmetros que dão origem a esta síntese de valor, estabelecem-se três classes com significados qualitativos.

- **Baixa** – Espaços de qualidade e fragilidade baixas ou fracas que podem suportar impactes significativos mediante certas restrições.
- **Média** – Espaços de qualidade média ou alta e de fragilidade variável que deverão ser integradas nas classes seguintes, em função da sua qualidade visual, quando o impacto previsto da intervenção for muito significativo.
- **Elevada** – Espaços de elevada qualidade ou excepcional qualidade que se apresentam aptos para integrar intervenções que requeiram situações de grande qualidade visual e produzam impactes mínimos.

As unidades de paisagem presentes na área em estudo apresentam características fisiográficas e/ou ocupações distintas, que contribuem para a maior ou menor sensibilidade visual e capacidade de absorver visualmente uma alteração na paisagem.

A aplicação dos conceitos Qualidade Visual e Capacidade de Absorção Visual às unidades de paisagem, identificadas e caracterizadas, permite determinar a Sensibilidade de cada uma delas, conforme apresentado no Quadro IV.41.

**Quadro IV.41 – Sensibilidade da paisagem**

| <b>Unidades de Paisagem</b>            | <b>Qualidade visual</b> | <b>Capacidade de absorção visual</b> | <b>Sensibilidade da paisagem</b> |
|----------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| <b>UHP 1 – Área Industrial</b>         | Baixa                   | Elevada                              | Baixa                            |
| <b>UHP 2 – Estuário do rio Tejo</b>    | Elevada                 | Baixa                                | Elevada                          |
| <b>UHP 3 – Área Militar do Montijo</b> | Média                   | Média                                | Média                            |
| <b>UHP 4 – Zonas Ribeirinhas</b>       | Média                   | Média                                | Média                            |

A unidade de paisagem que maior qualidade visual oferece ao observador está associada ao sistema natural do Estuário do Tejo. A amplitude visual e a sensação de desafogo, face à malha urbana envolvente, conferem a esta unidade superior frequência visual e melhor coerência de usos. Em contrapartida, nesta unidade, a capacidade de absorção visual de novos elementos na paisagem é significativamente inferior.

No oposto, na unidade cujo padrão de utilização do solo é marcadamente industrial, a qualidade visual é reduzida quanto comparada à anterior, sendo superior em termos de capacidade de absorção do sistema face à introdução de novos elementos, pelo facto de melhor absorver o impacto de uma nova “instalação”, que lhe é assumidamente característica.

Em termos intermédios, identificam-se as unidades cujo padrão de utilização do solo se associam ao sistema ribeirinho e à área militar, em situações de maior relevo, com visibilidade abrangente da envolvente estuarina e integrando sistemas de zonas húmidas (sapais) e frentes de praia em pequena escala.

Conclui-se, portanto, que as unidades de paisagem apresentam diferentes sensibilidades paisagísticas, o que resulta numa resposta diferenciada quando se introduzem acções susceptíveis de causar impactes visuais, considerando-se que a UHP 1 – Área Industrial, é de todas a que maior capacidade terá para integrar os impactos decorrentes da implantação da nova Central de Cogeração.

Da análise efectuada, e no que respeita à qualidade estética da paisagem, considera-se que a nova instalação terá um impacte negativo com pouca importância, relativamente à unidade de paisagem onde se insere. Os principais impactes decorrentes da sua implantação serão os resultantes da interferência do edifício com a paisagem estuarina que lhe é frontal, sobretudo para quem circula no canal fluvial entre o Cais do Seixalinho (Montijo) e o Cais do Sodré (Lisboa).

## **10.8 Síntese**

No que se refere à paisagem, o projecto em estudo desenvolve-se numa área que apresenta um relevo suave, com variações de cotas altimétricas muito pouco significativas, encontrando-se integrado numa zona industrial (Parque Industrial do Barreiro), que se estende por uma área de 214 ha em situação privilegiada frente ao Tejo.

A paisagem assume um carácter marcadamente industrial, conferido pela presença massiva de indústria, comércio e serviços, influenciando directamente o carácter da paisagem no arco ribeirinho. A imagem da zona industrial, assimilada ao longo dos anos devido ao volume dos edifícios, parques de materiais e verticalidade das chaminés é notoriamente sentida, do ponto de vista do observador, nas duas margens do Tejo.

A partir dos principais acessos, não é possível observar a localização da nova Central de Cogeração. O mesmo acontece a partir da malha urbana do Lavradio. Há de facto uma percepção da área industrial, mas a localização da instalação, em si, não é visível dada a localização e volumetria do Complexo Amoníaco de Portugal. O único ponto de visibilidade, claramente identificado, é feito a partir do rio.

No local, uma área de aterro despida de vegetação, não se identificam valores paisagísticos.

## **11. PATRIMÓNIO**

### **11.1 Metodologia**

A metodologia utilizada para o levantamento do património arquitectónico e arqueológico da zona em estudo desenvolveu-se em duas fases distintas:

- a) Numa primeira fase, procedeu-se a uma pesquisa documental da área envolvente, (área de estudo) definida por 500 m de raio em relação aos limites da área de intervenção, tendo-se recorrido para o efeito às seguintes fontes de informação:
  - Bibliografia especializada;
  - Base de dados do Instituto Português de Arqueologia;
  - Lista dos imóveis classificados (Instituto Português do Património Arquitectónico);
  - Inventário de Património (Direcção Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais);
  - Cartografia militar;
  - Instrumentos de planeamento, nomeadamente Plano Director Municipal (PDM) do concelho do Barreiro.

b) Numa segunda fase, procedeu-se à prospecção sistemática de toda a área de intervenção, para o que foi realizada uma visita ao local. Os trabalhos de prospecção decorreram em condições meteorológicas excelentes.

Foram também consultados investigadores que desenvolvem trabalho na área, nomeadamente do Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal, não se tendo ainda obtido resposta.

## **11.2 Pesquisa Documental**

A nível arqueológico, a bibliografia do concelho do Barreiro revela uma riqueza de ocorrências limitada. Com base na pesquisa documental efectuada, identificaram-se apenas 5 estações arqueológicas, uma das quais (Ponta da Passadeira) situada na área de estudo, nomeadamente:

- Praia do Barreiro (achado isolado);
- Castelo de Coina-a-Velha;
- Fábrica de Vidros de Coina;
- Mata da Machada (olaria);
- Ponta da Passadeira (povoado).

O sítio Ponta da Passadeira, situado a cerca de 250 m do terreno destinado à construção da Central de Cogeração, pode definir-se como um povoado de ar livre e aberto, estabelecido sobre uma restinga da margem Sul do Tejo, na desembocadura do esteiro da Moita, datável do Neolítico Final (finais do século IV, inícios do III milénio cal BC).

Este povoado, de economia agro-marítima, desenvolveu intensa actividade oleira. Foram até agora detectados vestígios de mais de uma dezena de pequenos fornos, distribuídos quer pela área escavada, quer pela praia (Endovélico).

A base de dados do Património Arquitectónico da ex-DGEMN contém apenas duas referências a património construído, relativamente próximo da área de estudo, ainda que fora da mesma, nomeadamente a Torre do Relógio da Quimiparque e a Antiga Central a Diesel da Quimiparque.

No que se refere à Lista de Imóveis Classificados (IPPAR), não ocorrem registos na área de incidência, nem na área de estudo e envolvente desta.

O Quadro IV.42 apresenta os elementos patrimoniais identificados nas imediações da área de implantação da Central de Cogeração do Barreiro, sendo a respectiva localização apresentada na Figura IV.28.

**Figura IV.28 – Localização do Sítio Arqueológico Ponta da Passadeira**

**Quadro IV.42 – Elementos Patrimoniais identificados na área de estudo**

| Ocorrência<br>N.º | Topónimo<br>Tipologia<br>Cronologia         | Concelho<br>Freguesia | Estatuto de protecção<br>Comentários                                                  | Bibliografia                                            |
|-------------------|---------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1                 | Ponta da Passadeira<br>Habitat<br>Neolítico | Barreiro<br>Lavrado   | Não tem.<br>Encontra-se na área de estudo, mas fora da área de incidência do projecto | IPA<br>Silva & Soares, 1998<br>Soares, 1996; 2000; 2001 |

### 11.3 Resultados do Trabalho de Campo

No decorrer do trabalho de campo, desenvolvido na área de incidência do projecto, não se identificaram quaisquer novas ocorrências de interesse patrimonial ou arqueológico.

O local previsto para implantação da Central de Cogeração encontra-se em terrenos de topografia antropicamente artificializada e conquistada ao rio, através de aterros intencionais. A imagem apresentada na Figura IV.29, permite reconstituir visualmente a antiga linha de costa e, simultaneamente, avaliar o impacte humano produzido na paisagem.



**Figura IV.29 – Área de Implantação do Projecto**

A área de intervenção está parcialmente ocupada com contentores e paletes de madeira, que sustentam volumes indiferenciados, encontrando-se, maioritariamente, limpa de resíduos e livre de obstáculos que impeçam a observação directa da superfície, embora não seja possível aferir as potencialidades do terreno natural subjacente (Fotos IV.24 e IV.25).

Apesar da proximidade ao sítio arqueológico da Ponta da Passadeira, a cobertura e morfologia actuais do solo existente (transporte de terras e nivelamentos) não permite antever o prolongamento (ou não) deste no sentido da área de intervenção, embora, pelas razões expostas, se considere esta possibilidade de prolongamento muito pouco provável.



**Foto IV.24 – Área de Incidência para ESE. Em fundo a Ponta da Passadeira**



**Foto IV.25 – Área de Implantação do Projecto, de Sul para Norte**

#### **11.4 Síntese**

Na área de implantação da Central de Cogeração não se identificaram ocorrências de interesse arqueológico, arquitectónico ou etnológico.

Na proximidade da área de intervenção (cerca de 250 m), encontra-se o sítio arqueológico Ponta da Passadeira, um povoado de ar livre e aberto, datável do Neolítico Final (finais do século IV, inícios do III milénio cal BC), estabelecido sobre uma restinga da margem Sul do Tejo, na desembocadura do esteiro da Moita. Apesar da reduzida distância entre a área de intervenção e o sítio arqueológico, considera-se pouco provável o prolongamento deste, face à cobertura e morfologia actuais do solo existente.

## **12. SÓCIO-ECONOMIA**

### **12.1 Introdução**

A análise das características sócio-económicas da região onde será implementado o projecto em estudo será efectuada a dois níveis distintos:

- O primeiro, mais geral, terá como referência o concelho do Barreiro e, sempre que possível, as NUTS – Nomenclatura de Unidades Territoriais para Fins Estatísticos em que este se insere, respectivamente NUT II Lisboa e NUT III Península de Setúbal;
- O segundo, mais detalhado, fará uma análise das freguesias que constituem o concelho do Barreiro, nomeadamente Lavradio, onde se irá localizar a Central de Cogeração do Barreiro.

O diagnóstico da situação actual nas vertentes demográfica, sócio-económica e de ocupação do solo visa a apreciação dos impactes do projecto e será baseado nos elementos estatísticos e documentos bibliográficos disponíveis, no levantamento de campo efectuado e nos instrumentos de planeamento do território em vigor.

### **12.2 Enquadramento**

Nos termos do Decreto-Lei n° 244/2002, a NUT II Lisboa é constituída, a nível de NUTS III, pela Grande Lisboa e pela Península de Setúbal. Anteriormente, estas sub-regiões estavam englobadas na RLVT – Região de Lisboa e Vale do Tejo em conjunto com as sub-regiões Lezíria do Tejo, Médio Tejo e Oeste. Actualmente as NUTS III Médio Tejo e Oeste estão integradas na NUT II Centro e a NUT III Lezíria do Tejo está integrada na NUT II Alentejo.

A Grande Lisboa, com uma área de 1 375,9 km<sup>2</sup>, é constituída por nove concelhos: Amadora, Cascais, Lisboa, Loures, Odivelas, Oeiras, Sintra, Vila Franca de Xira e Mafra. A Península de Setúbal, situada entre os estuários dos rios Tejo e Sado, é constituída por nove concelhos: Alcochete, Almada, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela, Seixal, Sesimbra e Setúbal, abrangendo uma área de 1 558,9 km<sup>2</sup>.

### **12.3 Dinâmica Demográfica**

#### **12.3.1 Caracterização regional**

O crescimento demográfico da Península de Setúbal processou-se de forma contínua a partir da década de cinquenta, como resultado da industrialização e do acentuado crescimento económico verificado, que originou um forte fluxo migratório proveniente sobretudo do Alentejo.

A partir da década de oitenta, o crescimento urbano verificado teve origem principalmente na movimentação dos habitantes dos concelhos da margem Norte da Área Metropolitana de Lisboa, incluindo os da cidade de Lisboa, induzidos pelos custos relativamente mais reduzidos da habitação.

Assim, a Península regista uma densidade populacional muito elevada (491,5 hab./km<sup>2</sup> em 2005), em comparação com a densidade populacional média do Continente (113,3 hab./km<sup>2</sup>), devido ao desenvolvimento industrial registado e também pelas funções habitacionais desempenhadas por alguns concelhos mais próximos da capital.

O Quadro IV.43 apresenta a evolução da população a partir de 1991, bem como a densidade populacional estimada, reportada a 2005.

**Quadro IV.43 – Península de Setúbal – Evolução da população e densidade populacional**

| Região        | Área<br>km <sup>2</sup> | População residente |           |            | Variação (%) |         | hab./km <sup>2</sup><br>2005 |
|---------------|-------------------------|---------------------|-----------|------------|--------------|---------|------------------------------|
|               |                         | 1991                | 2001      | 2005 (P)   | 91/2001      | 2001/05 |                              |
| Alcochete     | 132,8                   | 10 169              | 13 010    | 15 550     | +27,9        | +19,5   | 121,1                        |
| Almada        | 70,2                    | 151 783             | 160 825   | 165 770    | +5,9         | +3,1    | 2 361,4                      |
| Barreiro      | 32,0                    | 85 768              | 79 012    | 78 803     | -7,9         | -0,3    | 2 479,6                      |
| Moita         | 54,6                    | 65 086              | 67 449    | 70 638     | +3,6         | +4,7    | 1 278,3                      |
| Montijo       | 340,5                   | 36 038              | 39 168    | 40 691     | +8,7         | +3,9    | 116,9                        |
| Palmela       | 465,9                   | 43 857              | 53 353    | 59 399     | +21,6        | +11,3   | 128,3                        |
| Seixal        | 95,7                    | 116 912             | 150 271   | 167 839    | +28,5        | +11,7   | 1 758,2                      |
| Sesimbra      | 195,7                   | 27 246              | 37 567    | 46 098     | +37,9        | +22,7   | 236,4                        |
| Setúbal       | 193,6                   | 103 634             | 113 934   | 121 384    | +9,9         | +6,5    | 706,3                        |
| Península     | 1 558,9                 | 640 493             | 714 589   | 766 172    | +11,6        | +7,2    | 491,5                        |
| NUT II Lisboa | 2 934,8                 | 2 520 708           | 2 661 850 | 2 779 097  | +5,6         | +4,4    | 946,9                        |
| Continente    | 88 967,5                | 9 373 319           | 9 869 343 | 10 082 154 | +5,3         | +2,2    | 113,3                        |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e  
Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2005

A Península de Setúbal registou um crescimento demográfico de cerca de 11,6% no último período inter-censitário, valor muito superior ao crescimento da população da NUT II Lisboa (5,6%) e do Continente (5,3%) no mesmo período. A previsão para 2005 indicia um ritmo de crescimento superior (cerca de 7,2% entre 2001 e 2005).

No último período inter-censitário, os concelhos de Sesimbra, Seixal, Alcochete e Palmela, por ordem decrescente, registaram um crescimento superior ao valor médio da Península, enquanto os restantes concelhos registaram um crescimento variável, mas inferior à média da Península, com excepção do concelho do Barreiro, que sofreu um decréscimo significativo (-7,9%). Estas alterações populacionais estão relacionadas, no primeiro caso, com o desenvolvimento do parque habitacional induzido pela nova travessia do Tejo criada pela ponte Vasco da Gama e, no segundo, com o esvaziamento do complexo industrial do Barreiro.

No que se refere à densidade populacional, o concelho do Barreiro (2479,6 hab./km<sup>2</sup> em 2005), regista um valor muito superior à média da Península e da NUT II Lisboa, próximo do valor registados no concelho de Almada, que desempenha uma função residencial muito importante.

O Quadro IV.44 regista a evolução da distribuição da população por grupos etários.

**Quadro IV.44 – Distribuição da população por grupos etários (%)**

| Zona Geográfica | Estrutura Etária |      |      |         |      |      |         |      |      |            |      |      |
|-----------------|------------------|------|------|---------|------|------|---------|------|------|------------|------|------|
|                 | 0 – 14           |      |      | 15 – 24 |      |      | 25 – 64 |      |      | 65 ou mais |      |      |
|                 | 1991             | 2001 | 2005 | 1991    | 2001 | 2005 | 1991    | 2001 | 2005 | 1991       | 2001 | 2005 |
| Alcochete       | 17,3             | 16,3 | 16,2 | 16,4    | 12,3 | 10,9 | 52,0    | 56,1 | 56,2 | 14,3       | 15,4 | 16,6 |
| Almada          | 17,8             | 14,1 | 15,1 | 15,7    | 13,5 | 10,7 | 54,8    | 55,7 | 56,5 | 11,7       | 16,8 | 16,7 |
| Barreiro        | 17,4             | 12,9 | 13,3 | 16,9    | 13,7 | 10,2 | 54,3    | 57,6 | 59,5 | 11,3       | 15,8 | 17,0 |
| Moita           | 22,0             | 16,7 | 16,4 | 15,7    | 15,3 | 12,9 | 52,2    | 55,2 | 57,3 | 10,2       | 12,9 | 13,4 |
| Montijo         | 17,9             | 15,0 | 16,0 | 15,2    | 13,0 | 10,9 | 53,0    | 54,6 | 55,3 | 13,9       | 17,3 | 17,8 |
| Palmela         | 19,0             | 16,1 | 16,2 | 15,1    | 13,4 | 11,5 | 53,8    | 55,5 | 55,8 | 12,0       | 15,1 | 16,5 |
| Seixal          | 21,5             | 16,7 | 16,6 | 16,0    | 15,0 | 12,0 | 55,5    | 58,2 | 59,9 | 6,9        | 10,1 | 11,5 |
| Sesimbra        | 18,6             | 16,6 | 16,9 | 15,4    | 13,3 | 11,2 | 53,0    | 55,4 | 55,5 | 13,0       | 14,7 | 16,4 |
| Setúbal         | 19,9             | 15,5 | 15,8 | 15,4    | 14,3 | 11,7 | 52,8    | 55,4 | 57,0 | 11,8       | 14,8 | 15,5 |
| Península       | 19,3             | 15,3 | 15,7 | 15,8    | 14,0 | 11,4 | 54,0    | 56,3 | 57,5 | 10,9       | 14,3 | 15,3 |
| NUT II Lisboa   | 18,0             | 14,9 | 15,6 | 15,8    | 13,8 | 10,9 | 53,9    | 55,9 | 57,0 | 12,3       | 15,4 | 16,5 |
| Continente      | 19,7             | 15,8 | 15,4 | 16,3    | 29,4 | 12,1 | 50,3    | 38,3 | 55,2 | 13,7       | 16,5 | 17,3 |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2005

A quebra da taxa de natalidade associada ao aumento da esperança de vida tem contribuído para o envelhecimento geral da população (o índice de envelhecimento no Continente aumentou de 71,5% em 1991 para 112,6% em 2005), embora ainda prevaleçam bolsas de população relativamente jovem, como se verifica nalguns concelhos da Península.

No concelho do Barreiro, ao longo do último período inter-censitário, registou-se um decréscimo da população com menos de quinze anos (-31,8%) e simultaneamente um acréscimo da população com mais de 65 anos (+27,1%), indicativo de um duplo envelhecimento da população, ou seja no topo e na base da pirâmide etária. Entre 2001 e 2005 ocorreu um decréscimo da população na faixa 15-24 anos e um crescimento nas restantes faixas etárias.

A Península de Setúbal tem uma população bastante jovem em relação à média do Continente, com excepção dos concelhos do Montijo, Almada e Barreiro, onde se regista o índice de envelhecimento mais elevado.

O Quadro IV.45 apresenta alguns indicadores demográficos, reportados a 2004, para os concelhos que constituem a Península de Setúbal.

**Quadro IV.45 – Indicadores Demográficos em 2005**

| <b>Zona Geográfica</b> | <b>Taxa bruta de natalidade (‰)</b> | <b>Taxa bruta de mortalidade (‰)</b> | <b>T. de crescimento natural (%)</b> | <b>Índice de envelhecimento</b> |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Alcochete              | 13,6                                | 10,6                                 | 0,30                                 | 102,1                           |
| Almada                 | 11,3                                | 10,9                                 | 0,04                                 | 117,0                           |
| Barreiro               | 10,4                                | 11,3                                 | -0,09                                | 128,0                           |
| Moita                  | 11,2                                | 9,9                                  | 0,13                                 | 82,2                            |
| Montijo                | 13,5                                | 12,8                                 | 0,07                                 | 111,0                           |
| Palmela                | 12,4                                | 10,3                                 | 0,21                                 | 101,8                           |
| Seixal                 | 11,1                                | 5,9                                  | 0,51                                 | 69,8                            |
| Sesimbra               | 14,3                                | 8,9                                  | 0,54                                 | 97,0                            |
| Setúbal                | 12,1                                | 9,9                                  | 0,22                                 | 98,4                            |
| Península              | 11,7                                | 9,5                                  | 0,22                                 | 97,6                            |
| Continente             | 10,3                                | 10,2                                 | 0,01                                 | 112,6                           |

Fonte: Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2005

Verifica-se que as taxas de crescimento natural da população da Península de Setúbal, em 2005, são positivas, com excepção do concelho do Barreiro, o que confirma a tendência de crescimento demográfico que se tem vindo a verificar na Península. Este acréscimo populacional, à semelhança do que acontece em todo o país, resulta também do surto migratório que se tem vindo a verificar na última década, proveniente sobretudo dos países de Leste, do Brasil e dos países africanos de expressão portuguesa.

O Quadro IV.46 apresenta o nível de ensino atingido pela população em 2001, verificando-se que o concelho do Barreiro regista, em geral, um nível de escolaridade superior à média da Península de Setúbal que, por sua vez, apresenta uma escolaridade mais elevada do que os valores médios do Continente.

**Quadro IV.46 – Nível de Ensino Atingido pela População em 2001 (%)**

| <b>Zona Geográfica</b> | <b>Nenhum</b> | <b>Básico</b>   |                 |                 | <b>Secund.</b> | <b>Médio</b> | <b>Superior</b> | <b>T. Analfabet.</b> |             |
|------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------|-----------------|----------------------|-------------|
|                        |               | <b>1º ciclo</b> | <b>2º ciclo</b> | <b>3º ciclo</b> |                |              |                 | <b>1991</b>          | <b>2001</b> |
| Barreiro               | 10,6          | 32,5            | 9,0             | 11,3            | 23,7           | 1,0          | 11,9            | 6,0                  | 5,8         |
| Península Setúbal      | 12,9          | 30,2            | 9,8             | 11,9            | 22,5           | 0,9          | 11,8            | 8,1                  | 7,0         |
| NUT II Lisboa          | 11,6          | 28,5            | 9,5             | 11,3            | 21,5           | 1,3          | 16,3            | 6,2                  | 5,7         |
| Continente             | 14,2          | 35,0            | 1,5             | 10,8            | 15,8           | 0,8          | 10,9            | 10,9                 | 8,9         |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População

### 12.3.2 Caracterização local

O concelho do Barreiro representava, em 2001, cerca de 11,1% da população da Península de Setúbal, distribuída por uma área correspondente a cerca de 2,0% da sua área total.

A partir da década de oitenta verificou-se um decréscimo demográfico progressivo no concelho do Barreiro (-10,3% no período 1981/2001), na sequência da desactivação de uma parte substancial do complexo da Quimigal, com a consequente redução de alguns milhares de postos de trabalho industriais. Esta queda de emprego traduziu-se em importantes fluxos migratórios, que inverteram o sentido das décadas anteriores. Assim, em 2005, o concelho do Barreiro registou uma taxa de crescimento natural negativa (-0,09%) e o índice de envelhecimento mais elevado da Península de Setúbal.

O concelho é constituído por oito freguesias, cuja população e densidade populacional se apresentam no Quadro IV.47.

**Quadro IV.47 – Evolução da População e Densidade Populacional por Freguesia, em 2001**

| Freguesias          | Área (km <sup>2</sup> ) | População residente |               |               | hab./km <sup>2</sup><br>2001 |
|---------------------|-------------------------|---------------------|---------------|---------------|------------------------------|
|                     |                         | 1981                | 1991          | 2001          |                              |
| Barreiro            | 4,3                     | 11 564              | 10 754        | 8 823         | 2 052                        |
| Lavradio            | 1,6                     | 14 178              | 12 827        | 13 051        | 8 157                        |
| Alto do Seixalinho  | 1,7                     | 25 365              | 23 031        | 20 522        | 12 072                       |
| Verderena           | 1,0                     | 13 122              | 13 056        | 11 514        | 11 514                       |
| S. André            | 3,0                     | 11 653              | 11 353        | 11 319        | 3 773                        |
| Palhais             | 6,2                     | 1 148               | 1 091         | 1 224         | 197                          |
| S. António Charneca | 7,6                     | 8 224               | 10 222        | 10 983        | 1 445                        |
| Coina               | 6,6                     | 1 796               | 1 827         | 1 576         | 239                          |
| <b>TOTAL</b>        | <b>32,0</b>             | <b>89 028</b>       | <b>86 152</b> | <b>79 012</b> | <b>2 469</b>                 |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População

Verifica-se que a variação populacional, no período em análise (1981-2001), não é uniforme em todo o território concelhio, sendo o decréscimo populacional mais intenso nas freguesias do Barreiro e do Alto do Seixalinho e menos significativo nas restantes, registando-se, mesmo, um ligeiro acréscimo nas freguesias de Palhais e S. António da Charneca. A freguesia do Lavradio, onde se situa a área de intervenção, sofreu um decréscimo de cerca de 8% no referido período.

A perda de população nas últimas décadas, aliada à crise na indústria, que reduziu as antigas condições de empregabilidade sem terem sido criadas alternativas suficientes, associada à crescente mobilidade e acessibilidade a nível regional, acentuaram as características de “dormitório” do concelho do Barreiro.

## 12.4 Estrutura Sócio-Económica

### 12.4.1 Caracterização regional

A situação geográfica da Península de Setúbal e a sua favorável acessibilidade fluvial e marítima conduziram, ao longo dos anos, à instalação de importantes unidades industriais de construção e reparação naval e a outras unidades de metalomecânica pesada na zona costeira, cujas produções eram orientadas para o mercado externo, bem como à instalação de diversas indústrias químicas, de papel e pasta de papel e outras.

A partir da década de setenta registaram-se graves problemas económicos na Península, resultantes da falência do modelo económico implantado, baseado em indústrias fortemente consumidoras de matérias-primas e de energia (sectores químico e metalomecânico). A crise registada nas áreas da construção e reparação naval, metalomecânica pesada, siderurgia e química levou à implementação da OID - Operação Integrada de Desenvolvimento para a Península de Setúbal (1989-1993), que visou a modernização da sua estrutura produtiva e o desenvolvimento sustentado da região.

Na década de noventa, para além de importantes desenvolvimentos registados na área industrial (Ford/Volkswagen, Ford Electrónica e outros) foram criados diversos parques industriais e desenvolvidos significativos projectos na área hoteleira e turística.

O Quadro IV.48 apresenta as taxas de actividade e desemprego registadas, em 2001, nos concelhos da Península, bem como os dados disponíveis para 2005

**Quadro IV.48 – Indicadores de Emprego**

| Região        | Taxa de Actividade (%) |      | Taxa de Desemprego (%) |      |
|---------------|------------------------|------|------------------------|------|
|               | 2001                   | 2005 | 2001                   | 2005 |
| Alcochete     | 50,8                   | -    | 7,3                    | -    |
| Almada        | 50,6                   | -    | 8,4                    | -    |
| Barreiro      | 49,9                   | -    | 9,5                    | -    |
| Moita         | 50,5                   | -    | 10,7                   | -    |
| Montijo       | 49,7                   | -    | 8,6                    | -    |
| Palmela       | 50,6                   | -    | 7,9                    | -    |
| Seixal        | 54,3                   | -    | 8,5                    | -    |
| Sesimbra      | 50,0                   | -    | 8,3                    | -    |
| Setúbal       | 50,8                   | -    | 9,8                    | -    |
| Península     | 51,3                   | -    | 8,9                    | -    |
| NUT II Lisboa | 52,2                   | 50,9 | 7,6                    | 8,5  |
| Continente    | 48,4                   | 52,7 | 6,9                    | 7,7  |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e  
Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2005

A taxa média de desemprego na Península de Setúbal, reportada a 2001, era bastante superior aos valores registados na NUT II Lisboa e no Continente. O concelho do Barreiro registava uma das taxas de desemprego mais elevadas da Península e uma taxa de actividade bastante inferior à média da Península e da NUT II Lisboa.

A evolução sectorial da população activa em geral, desde 1960, tem sido marcada pela perda de activos no sector primário e por um reforço significativo dos restantes sectores. O Quadro IV.49 apresenta a evolução da estrutura sectorial da actividade económica nos concelhos que constituem a Península de Setúbal, reportada a 1991 e a 2001.

**Quadro IV.49 – Estrutura da Actividade Económica (%)**

| Região        | Primário |      | Secundário |      | Terciário |      |
|---------------|----------|------|------------|------|-----------|------|
|               | 1991     | 2001 | 1991       | 2001 | 1991      | 2001 |
| Alcochete     | 13,2     | 6,8  | 43,9       | 31,8 | 42,9      | 61,4 |
| Almada        | 1,0      | 1,0  | 28,5       | 23,2 | 70,5      | 75,8 |
| Barreiro      | 0,7      | 0,5  | 33,8       | 27,1 | 65,5      | 72,4 |
| Moita         | 1,9      | 1,3  | 42,5       | 33,6 | 55,6      | 65,1 |
| Montijo       | 13,3     | 8,1  | 39,7       | 32,3 | 47,0      | 59,6 |
| Palmela       | 18,0     | 7,8  | 36,3       | 34,2 | 45,7      | 58,0 |
| Seixal        | 0,5      | 0,4  | 34,6       | 27,4 | 64,9      | 72,2 |
| Sesimbra      | 15,5     | 5,1  | 28,2       | 29,0 | 56,3      | 65,9 |
| Setúbal       | 3,8      | 2,3  | 34,9       | 31,9 | 61,3      | 65,8 |
| Península     | 4,0      | 2,3  | 34,1       | 28,6 | 61,9      | 69,1 |
| NUT II Lisboa | 1,5      | 1,1  | 28,1       | 24,1 | 70,4      | 74,8 |
| Continente    | 10,5     | 4,8  | 38,5       | 35,5 | 51,5      | 59,7 |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População

Na NUT II Lisboa, o sector primário situa-se a um nível muito inferior à média do Continente, havendo um predomínio nítido do sector terciário. Este padrão de comportamento estende-se à Península de Setúbal, onde o sector primário em 2001 ocupava apenas 2,3% da população activa e o sector terciário atingia 69,1%.

Esta realidade é, no entanto, muito variável existindo concelhos onde o sector primário ainda é significativo como Alcochete, Montijo, Sesimbra e Palmela, e de outros onde é praticamente inexistente como Almada, Seixal e Barreiro.

#### **12.4.2 Caracterização local**

O desenvolvimento económico e social do concelho do Barreiro tem estado estreitamente ligado à evolução do seu complexo industrial e à actividade neste desenvolvida (química de base, adubos, sabões, plásticos, petroquímica, fibras sintéticas e outras). A CUF - Companhia União Fabril, cuja construção data de 1907, deu lugar à Quimigal (1977), a qual mais tarde autonomizou e privatizou algumas empresas.

Após a crise registada no sector industrial, na década de setenta, em que a recessão verificada conduziu ao encerramento das fábricas, a estrutura empresarial do concelho alterou-se, com a criação de pequenas e médias empresas. Na década de oitenta, o emprego no sector terciário atenuou significativamente a perda de emprego na indústria.

Actualmente, continua a acentuar-se a terciarização do concelho, com a instalação de novas empresas, muitas das quais sedeadas na Quimiparque (cerca de 300), que iniciou a sua actividade em 1990, nos terrenos industriais devolutos. Existe um plano para a requalificação da antiga área industrial da Quimigal/CUF, denominado Masterplan, da responsabilidade da Quimiparque, que irá incluir áreas de serviços, escritórios e habitação.

As sociedades sedeadas no concelho do Barreiro, em 31/12/2005, segundo o Anuário Estatístico da Região de Lisboa, apresentavam a seguinte repartição sectorial: sector primário – 0,8%, sector secundário – 27,6% e sector terciário – 71,6%, tendo realizado um volume de vendas de 861 704 milhares de euros (31/12/2004). Estas empresas, representativas de cerca de 8,0% do número total de sociedades com sede na Península de Setúbal, apresentavam a seguinte distribuição por sector de actividade (Quadro IV.50).

**Quadro IV.50 – Sociedades sedeadas no Concelho do Barreiro, segundo a CAE – Rev. 2, em 32/12/2005**

| Sectores de Actividade                          | Nº Empresas  | Pessoal *     |
|-------------------------------------------------|--------------|---------------|
| Agricultura e Pesca                             | 73           | 11            |
| Indústrias Extractivas                          | 2            | -             |
| Indústrias Transformadoras                      | 628          | 1 982         |
| Electricidade, Gás e Água                       | 1            | -             |
| Construção                                      | 1 780        | 1 677         |
| Comércio                                        | 3 269        | 2 606         |
| Alojamento e Restauração                        | 1 091        | 705           |
| Transportes e Comunicações                      | 157          | 362           |
| Actividades Financeiras                         | 246          | 13            |
| Actividades Imobiliárias e Serviços às Empresas | 826          | 1 300         |
| Outras Actividades                              | 664          | 2 165         |
| <b>Total</b>                                    | <b>8 737</b> | <b>10 831</b> |

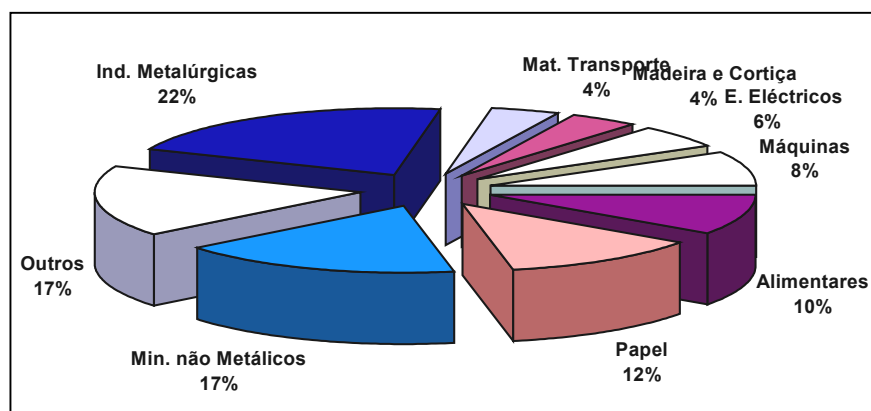
Fonte: Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2005

\* Dados referentes a 31/12/2004

A actividade no sector primário, conforme anteriormente referido, é muito reduzida, registando-se alguma produção hortícola e frutícola.

As actividades do sector secundário mais relevantes no concelho do Barreiro estão representadas na Figura IV.30.

**Figura IV.30 – Sociedades da indústria transformadora no concelho do Barreiro, segundo a CAE-Rev.2.1, 31/12/2005**



Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2005

Verifica-se um predomínio dos seguintes ramos de actividade:

- Indústrias Metalúrgicas de Base;
- Produtos Minerais não Metálicos;
- Indústrias de Pasta, Papel e Cartão;
- Indústrias Alimentares;
- Máquinas e Equipamentos, Equipamentos Eléctricos e de Óptica, Material de Transporte, Madeira e Cortiça e outras.

No sector terciário predomina o comércio por grosso e a retalho (5 centros comerciais, 2 hipermercados e 6 supermercados), os serviços em geral: administrativos, financeiros, educativos, recreativos e culturais, entre outros, e as actividades de restauração, não sendo significativa a actividade no sector turístico.

O concelho do Barreiro está integrado na Região de Turismo da Costa Azul (limitada a Norte pelo rio Tejo, a Este pelos Distritos de Évora e Beja, a Sul pelo Distrito de Beja e a Oeste pelo Oceano Atlântico), que engloba toda a Península de Setúbal e os concelhos alentejanos de Santiago do Cacém, Sines, Grândola e Alcácer do Sal.

## 12.5 Povoamento e Distribuição Espacial da População

A nível da distribuição espacial da população, cerca de 71% da população do concelho do Barreiro concentra-se nas freguesias de Barreiro, Verderena, Alto do Seixalinho e Lavradio, que no seu conjunto correspondem a cerca de 27% da área do território concelhio. O PDM concelhio distingue três grandes áreas territoriais distintas:

- Barreiro-Norte – constituído por uma coroa densamente edificada que se prolonga em arco envolvendo os terrenos da Quimigal, até ao Lavradio, e se estende a Sul até à Av. do Bocage. Dentro desta área distingue-se, ainda, o Barreiro Central, entre o rio e o caminho-de-ferro, a área industrial da Quimigal e a restante área até à Av. do Bocage, incluindo toda a freguesia do Lavradio;
- Barreiro-Médio – desde a Av. do Bocage até ao limite Sul da freguesia de S. André, limitado a Poente pela via rápida, e a Nascente pelo rio Coina, abrangendo as freguesias de S. André e parte das freguesias do Seixalinho e Verderena, caracterizado por densidades populacionais médias;
- Barreiro-Sul – constituído pela coroa envolvente da Mata da Machada englobando as freguesias de S. António, Palhais e Coina, caracterizado por densidades populacionais relativamente reduzidas e pela existência de algumas áreas de construção clandestina.

O Quadro IV.51 apresenta o número total de famílias clássicas e de alojamentos por freguesia, reportados a 2001.

**Quadro IV.51 – N.º de famílias clássicas e de alojamentos por freguesia, em 2001**

| Freguesias          | População em 2001 | Nº de famílias clássicas | Nº total de alojamentos |
|---------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|
| Barreiro            | 8 823             | 3 592                    | 4 915                   |
| Lavradio            | 13 051            | 4 890                    | 6 520                   |
| Alto do Seixalinho  | 20 522            | 7 961                    | 9 752                   |
| Verderena           | 11 514            | 4 578                    | 5 523                   |
| S. André            | 11 319            | 4 198                    | 5 042                   |
| Palhais             | 1 224             | 443                      | 573                     |
| S. António Charneca | 10 983            | 3 723                    | 4 776                   |
| Coina               | 1 576             | 585                      | 748                     |
| <b>TOTAL</b>        | <b>79 012</b>     | <b>29 970</b>            | <b>37 849</b>           |

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População

## 12.6 Equipamentos Colectivos

A cidade do Barreiro dispõe de todas as funções centrais, raras e correntes, características de uma cidade, estando classificada no Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa - PROTAML como um Centro de Nível Sub-Regional, sem prejuízo da restante área concelhia, de características predominantemente urbanas.

Relativamente aos equipamentos de saúde, no concelho do Barreiro existe 1 hospital público e 6 extensões do Centro de Saúde. Os indicadores de saúde, relativos a 2004, registam uma relação de 2,3 médicos e de 0,3 farmácias por 1000 habitantes (na Península de Setúbal a proporção é de 2,3 médicos e 0,2 farmácias por 1000 habitantes e no Continente de 3,4 médicos e de 0,3 farmácias por 1000 habitantes).

A nível escolar, estão inventariados 25 estabelecimentos de ensino, que no seu conjunto cobrem os diversos graus de ensino (pré-escolar a superior), dos quais 5 de educação pré-escolar, 15 do ensino básico, 4 do ensino secundário e 1 do ensino superior. De entre os equipamentos culturais destaca-se a existência de 3 bibliotecas abertas ao público e de 3 salas de espectáculos/conferências/congressos e de cinema. No que se refere a equipamentos desportivos existe 1 piscina municipal, 8 campos de jogos descobertos e 5 pavilhões desportivos, distribuídos pelas diversas freguesias.

## 12.7 Infra-estruturas

No concelho do Barreiro, segundo dados do Recenseamento Geral da População de 2001 cerca de 99,2% dos residentes dispõem de electricidade, 99,1% dispõem de água canalizada (97,7% proveniente de rede pública e 1,4% de rede particular) e 96,3% dispõem de sistema de esgotos (91,1% de rede pública de esgotos e 5,2% de sistema particular de esgotos).

Estes níveis de atendimento são ligeiramente superiores aos registados na Península de Setúbal, onde 99,1% dos residentes dispõem de electricidade, 98,9% dispõe de água canalizada (95,0% proveniente de rede pública e 3,9% de rede particular) e 95,5% dispõe de sistema de esgotos (83,2% de rede pública de esgotos e 12,3% de sistema particular de esgotos).

### *Abastecimento*

O abastecimento de água ao concelho do Barreiro é da responsabilidade da Divisão de Águas e Saneamento, que procede à sua captação, adução, tratamento e distribuição, sendo o nível de atendimento de 100%. A água de abastecimento tem origem subterrânea existindo 9 captações, 4 estações elevatórias e 6 reservatórios (3 apoiados e 3 elevados): Alto da Paiva (2), Vila Chã, Sete Portais, Coina e Penalva. Existem 3 sistemas de abastecimento independentes, designadamente:

- Sector Norte - abrange a zona de maior densidade urbana do concelho (Barreiro, Lavradio, Alto do Seixalinho, Verderena e Santo André), a partir das captações do Parque da Cidade, Lóios (2) e Alto da Paiva;
- Sector Central - abastece as freguesias de Palhais e S. António da Charneca, a partir das captações de Sete Portais e Vale Romão (3);
- Sector Sul – abastece as freguesias mais rurais de Coina e Penalva, a partir da captação de Penalva.

### ***Saneamento***

A recolha e drenagem de águas pluviais e residuais do concelho do Barreiro são da responsabilidade da Divisão de Águas e Saneamento, sendo os efluentes drenados, através de uma rede de colectores unitária (parcialmente separativa), até ao rio Tejo.

As águas residuais do concelho do Barreiro não são sujeitas a tratamento, dado que, ainda, não existe nenhuma ETAR-Estação de Tratamento de Águas Residuais em funcionamento. Está em curso a construção da ETAR do Barreiro/Moita, da responsabilidade da SIMARSUL, que ficará localizada na Quimiparque. Esta infra-estrutura irá tratar as águas residuais dos concelhos do Barreiro e da Moita e irá abranger cerca de 130 000 pessoas (90% da população do Barreiro e 92% da Moita) e as zonas industriais destes concelhos.

A ETAR do Barreiro/Moita, que deverá ficar concluída em 2009, disporá de tratamento secundário, com desinfecção e desodorização, e será dotada de dispositivos de valorização do biogás produzido no tratamento das lamas, dispondo também de uma linha de produção de água para reutilizações em fins compatíveis.

A SIMARSUL, SA, constituída em Novembro/2003, é a actual concessionária do Sistema Multi-municipal de Saneamento de Águas Residuais da Península de Setúbal e tem como objecto a recolha, tratamento e rejeição dos efluentes gerados na sua área de intervenção, abrangendo oito dos seus nove municípios (excepto Almada). Este sistema integrado, que abrange uma área total de 1 450 km<sup>2</sup>, engloba a construção, remodelação e beneficiação de um conjunto de infra-estruturas, nomeadamente 32 ETARs (16 a construir), 112 estações elevatórias (61 a construir), 280 km de emissários (132 km a construir) e 89 km de condutas elevatórias (54 km a construir).

### ***Resíduos Sólidos Urbanos***

A recolha e transporte dos resíduos são assegurados pela Câmara Municipal, através da Divisão de Higiene Urbana, que procede à recolha dos resíduos sólidos urbanos, dos resíduos verdes e dos resíduos hospitalares. Existe, também, recolha selectiva de entulho, de monos e de embalagens de plástico transparente (PET) – Petões, para além de diversos ecopontos e de um Ecocentro, no Lavradio, onde se podem depositar, entre outros, resíduos volumosos, monos, entulhos, resíduos de jardins e óleos usados.

Os resíduos são depositados no aterro sanitário da AMARSUL – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos S.A., em Palmela. Esta sociedade foi constituída em 1997, com o objectivo de proceder à valorização e tratamento dos resíduos da Península, por um período de 25 anos.

## 12.8 Acessibilidade e Tráfego

A Península de Setúbal apresenta uma situação privilegiada em termos de acessibilidade, coexistindo no seu território diversos meios de transporte: rodoviário, ferroviário e marítimo. Para além destas infra-estruturas, encontra-se em construção o Metropolitano Sul do Tejo, que abrangerá os concelhos do Seixal, Almada, Barreiro e Moita.

As Figuras IV.31 e IV.32 apresentam, respectivamente, a rede rodoviária e ferroviária, existentes e previstas, para o concelho do Barreiro.

### *Rede rodoviária*

O Plano Rodoviário Nacional 2000 foi aprovado com a publicação do Decreto-Lei nº 222/98, de 17 de Julho, e alterado por apreciação parlamentar pela Lei nº 98/99, de 26 de Julho, tendo revogado e substituído o Decreto-Lei nº 380/85, de 26 de Setembro, que aprovou o Plano Rodoviário Nacional 85.

A rede rodoviária nacional é constituída pela Rede Nacional Fundamental e pela Rede Nacional Complementar, sumariamente caracterizadas por:

- **Rede Nacional Fundamental** – integra os itinerários principais (IP), que são as vias de maior interesse nacional e que asseguram a ligação entre os centros urbanos com influência supra-distrital e destes com os principais portos, aeroportos e fronteiras.
- **Rede Nacional Complementar** – constituída pelos itinerários complementares (IC) e pelas estradas nacionais (EN), assegura a ligação entre a rede nacional fundamental e os centros urbanos de influência concelhia ou supra-concelhia, mas infra-distrital. Os itinerários complementares são as vias que, no contexto do plano rodoviário nacional, estabelecem as ligações de maior interesse regional, bem como as principais vias envolventes e de acesso às áreas metropolitanas de Lisboa e Porto.

Existe ainda uma Rede Nacional de Auto-estradas, formada pelos elementos da rede rodoviária nacional, especificamente projectados e construídos para o tráfego motorizado, que não servem as propriedades limítrofes e que reúnem um conjunto de características técnicas específicas.

A Península de Setúbal, onde se localiza o concelho do Barreiro, está enquadrada na malha viária, constituída pelos seguintes eixos principais:

**Figura IV.31 – Rede rodoviária**

**Figura IV.32 – Rede ferroviária**

### ***Rede fundamental (Itinerários principais)***

- IP 1 – Valença – Castro Marim (Valença - Braga – Porto – Aveiro – Coimbra – Leiria – Santarém – Lisboa – Setúbal – Aljustrel – Faro – Castro Marim).
- IP 7 – Lisboa – Caia (Lisboa - Setúbal – Évora – Estremoz – Elvas – Caia).

### ***Rede complementar (Itinerários complementares)***

- IC 21 - Via rápida da Caparica (Almada – Costa da Caparica).
- IC 32 – CRIPS-Circular Regional Interna da Península de Setúbal (Trafaria – IC 20 – IP 7 - Nó de Coina (IC 21) – Montijo (IP 1)).

O concelho do Barreiro é servido pelas seguintes estradas regionais:

### ***Estradas Regionais***

- ER 11-2 - Barreiro – Moita (Barreiro - Vale do Romão - Moita (IC 32)
- ER 377 - Coina - Cabo Espichel (Coina (Nó da CRIPS/EN 10) - Lagoa de Albufeira - Aldeia do Meco - Cabo Espichel (1))

### ***Acessibilidades e tráfego***

O concelho do Barreiro dispõe de uma boa rede de acessibilidades. A ligação a Lisboa e ao Norte do país é assegurada através das Pontes 25 de Abril e Vasco da Gama, encontrando-se em estudo a hipótese de construção da terceira travessia do Tejo-Chelas/Barreiro. A ligação ao Algarve é feita através da A 2 e a ligação a Espanha a partir dessa auto-estrada e da A 6.

O Quadro IV.52 apresenta os valores de tráfego médio diário anual – TMDA, relativos a 2005, com origem/destino no concelho do Barreiro, estando indicada na Fig. IV.33 a localização dos postos de contagem de tráfego.

**Quadro IV.52 – Tráfego Médio Diário Anual (2005)**

| <b>Designação</b>       | <b>694A/CD<br/>EN 10 – km 13</b> | <b>695B/CD<br/>IC 21 – km 0,8</b> |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Velocípedes             | 116                              | 17                                |
| Ligeiros                | 19 969                           | 29 515                            |
| Ligeiros de mercadorias | 4 609                            | 5 794                             |
| Pesados de mercadorias  | 1 142                            | 2 719                             |
| Autocarros              | 158                              | 167                               |
| Tractores agrícolas     | 4                                | 0                                 |
| <b>Total</b>            | <b>25 998</b>                    | <b>38 212</b>                     |

Fonte: Estradas de Portugal, E.P.

**Figura IV.33 – Postos de contagem de tráfego**

### ***Rede Ferroviária***

A linha do Sado percorre a Península de Setúbal, servindo as seguintes localidades: Barreiro, Lavradio, Baixa da Banheira, Alhos Vedros, Moita, Pinhal Novo e Palmela, existindo, ao longo desta linha, diversas ligações aos transportes explorados pela Fertagus (transporte ferroviário da Ponte 25 de Abril) e pela Transtejo/Soflusa (transporte fluvial entre as duas margens do Tejo). Esta linha assegura o transporte de passageiros e mercadorias (serviço suburbano, regional, inter-regional e inter-cidades).

O Eixo Ferroviário Norte-Sul da Região de Lisboa, concessionado à Fertagus - Travessia do Tejo Transportes, SA, por um período de 30 anos, faz a ligação regular de passageiros entre as duas margens do Tejo através da Ponte 25 de Abril, permitindo estabelecer ligação directa à rede ferroviária nacional.

O atravessamento ferroviário da ponte, previsto desde a concepção desta, foi concretizado em Julho/1999. Esta linha tem uma extensão de 54 km e serve 14 estações, das quais 4 na margem Norte: Campolide, Sete Rios, Entrecampos e Roma – Areeiro e 10 na margem Sul: Setúbal, Palmela, Venda do Alcaide, Pinhal Novo, Penalva, Coina (concelho do Barreiro), Fogueteiro, Foros de Amora, Corroios e Pragal.

### ***Metropolitano Sul do Tejo***

O Metro Sul do Tejo é um projecto intermunicipal dos concelhos do Seixal, Almada, Barreiro e Moita, que irá permitir o reordenamento e a requalificação destes concelhos, criando melhores acessibilidades e substituindo, significativamente, a utilização dos transportes individuais por colectivos. Numa fase posterior deverá estender-se ao concelho da Moita. A rede base prevista do MST é constituída por 4 linhas, com a extensão total de 27,650 km, e inclui 37 paragens.

A construção do Metro Sul do Tejo teve início em 2003, no concelho do Seixal. Em Maio de 2007 foi inaugurado o 1.º troço desta infra-estrutura, entre Corroios e Cova da Piedade, nos concelhos do Seixal e Almada, respectivamente.

### ***Infra-estruturas Aéreas***

Na Península de Setúbal não existem infra-estruturas de transporte aéreo, nem se perspectiva a sua construção. Existiu um aeródromo na Mitrena, explorado por uma empresa de ultra-leves, que actualmente se encontra desactivado.

## **12.9 Evolução da Situação de Referência sem Projecto**

O concelho do Barreiro sofreu um decréscimo populacional significativo nas últimas décadas (-8,1% entre 1991/2005), em parte como consequência da perda de emprego industrial e do progressivo esvaziamento do seu complexo industrial, ao contrário da tendência verificada na Península de Setúbal, que registou um acréscimo populacional importante.

Em termos económicos, as taxas de desemprego e de actividade no concelho do Barreiro, em 2001, são relativamente mais desfavoráveis do que o valor médio da Península, registando-se um predomínio de actividade no sector terciário.

Na ausência de projecto, é expectável que o desenvolvimento económico e social do concelho do Barreiro se mantenha ao ritmo actual.

#### **12.10 Síntese**

O projecto em análise será implementado no concelho do Barreiro, situado na NUT III Península de Setúbal, integrada na NUT II Lisboa.

O Concelho do Barreiro caracteriza-se por um decrescimento demográfico significativo (-8,1% entre 1991/2005) e por uma população bastante envelhecida (em 2005, o índice de envelhecimento é de 128,0), valor muito superior à média da Península (97,6) e do Continente (112,6).

A densidade populacional média do concelho, em 2005, é muito elevada (2480 hab./km<sup>2</sup>) em relação à Península de Setúbal (492 hab./km<sup>2</sup>) e ao Continente (113 hab./km<sup>2</sup>). A freguesia do Lavradio, onde se localiza a área de intervenção, apresentava, em 2001, uma densidade populacional de cerca de 8157 hab./km<sup>2</sup>.

Na repartição da população activa pelos sectores de actividade predomina o sector terciário, seguido do sector secundário, sendo muito reduzida a actividade no sector primário. A estrutura económica do concelho tem sofrido uma evolução profunda nas últimas décadas, à semelhança do que se tem verificado em todo o país, resultante da transferência de activos do sector primário para os sectores secundário e terciário.

Relativamente aos equipamentos colectivos, a cidade do Barreiro dispõe de todas as funções centrais, raras e correntes, características de uma cidade. Os níveis de atendimento em relação às infra-estruturas (electricidade, água canalizada, esgotos e recolha de resíduos sólidos urbanos) são ligeiramente superiores aos valores médios da Península de Setúbal, não existindo, ainda, tratamento de águas residuais (a ETAR Moita/Barreiro encontra-se em construção).

Em termos de acessibilidade, o concelho do Barreiro dispõe de bons acessos rodoviários e ferroviários.

## **13 ORDENAMENTO TERRITORIAL**

### **13.1 Introdução**

Com a publicação da Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e Urbanismo (Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto) o sistema de gestão territorial encontra-se estruturado em três níveis distintos: nacional, regional e municipal.

A nível nacional, para além do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aplicam-se os Planos Sectoriais com Incidência Territorial (PSIT) e os Planos Especiais de Ordenamento do Território (PEOT).

O âmbito regional concretiza-se através dos Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT).

O âmbito municipal concretiza-se através dos Planos Intermunicipais de Ordenamento do Território (PIOT) e dos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT), compreendendo os Planos Directores Municipais (PDM), os Planos de Urbanização (PU) e os Planos de Pormenor (PP).

O regime jurídico de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial encontra-se definido no Decreto-Lei n.º 316/2007, de 19 de Setembro, que altera o Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro, introduzindo um conjunto significativo de alterações ao Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT).

### **13.2 Ordenamento do Território**

Indicam-se, seguidamente os instrumentos de gestão territorial aplicáveis ao concelho do Barreiro, onde se localiza a área de intervenção.

#### **13.2.1 Planos de nível nacional**

##### ***Planos sectoriais:***

##### ***Domínio dos Recursos Hídricos***

- Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 18/2001, publicado no Diário da República n.º 283, I Série - B, de 7 de Dezembro.

##### ***Domínio da Conservação da Natureza***

No concelho do Barreiro não existem Áreas Sensíveis Protegidas e Classificadas. As Áreas Sensíveis mais próximas, apresentadas na Figura IV.24 do descritor Ecologia, foram criadas e protegidas ao abrigo da seguinte legislação:

- Área Protegida da Reserva Natural do Estuário do Tejo (Decreto-Lei n.º 565/76, de 19 de Julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 48/77, de 17 de Novembro);
- ZPE Estuário do Tejo (Directiva Aves – Decreto-Lei n.º 75/91 de 14 de Fevereiro);
- Estuário do Tejo (PTCON0009) – Sítio de Importância Comunitária (SIC), situado em território nacional e pertencente à região biogeográfica mediterrânica.

### ***Planos especiais de ordenamento do território***

Os Planos Especiais de Ordenamento do Território compreendem:

- Planos de Ordenamento das Áreas Protegidas – POAP;
- Planos de Ordenamento das Albufeiras de Águas Públicas – POAAP;
- Planos de Ordenamento da Orla Costeira – POOC;
- Planos de Ordenamento dos Parques Arqueológicos – POPA;
- Planos de Ordenamento dos Estuários.

O concelho do Barreiro não é abrangido por quaisquer Planos Especiais de Ordenamento.

## **13.2.2 Planos Regionais de Ordenamento do Território**

### **↳ PROTAML**

#### ***Introdução***

A nível regional, o instrumento de ordenamento do território aplicável é o PROT-AML - Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 68/2002 de 15 de Maio, publicado no Diário da República nº 82, I Série-B, de 8 de Abril. A formatação do PROT-AML traduz-se no seguinte conteúdo material:

- Opções Estratégicas – explicitação da estratégia para a AML, incluindo os objectivos e as orientações a longo prazo e as políticas e objectivos para o horizonte do plano, vinculando todas as entidades relevantes.
- Esquema do Modelo Territorial – aplicação das Opções Estratégicas ao território da AML, no sentido de concretizar o modelo territorial, através da definição do sistema urbano caracterizado em termos da vocação, especialização e importância de cada centro ou pólo, das unidades territoriais metropolitanas, das áreas que merecem destaque no interior de cada unidade territorial, das redes de infra-estruturas e equipamentos regionais e da rede urbana.

- Unidades Territoriais – identificação de espaços com características homogéneas ou específicas, a serem alvo de intervenção integrada. O PROT-AML identifica 17 unidades territoriais distintas, que constituíram a base do modelo territorial e que dele são parte integrante. Estas unidades territoriais foram delimitadas com base em critérios de intervenção e prefiguram territórios com características próprias que devem ser equacionados em conjunto.
- Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental – estrutura ecológica metropolitana constituída pelos espaços naturais e protegidos, por espaços agrícolas, florestais, agro-florestais e verdes urbanos com dimensão e importância regional, e por corredores ecológicos e áreas vitais. A Rede Ecológica Metropolitana (REM) concretiza os espaços e territórios essenciais para esta Estrutura, incluindo as Áreas e Corredores Estruturantes Primários e Secundários e as Áreas e Corredores Vitais para a AML, que devem ser integrados nos Instrumentos de Planeamento.
- Transportes e Logística – definição das redes de acessibilidades fundamentais, com explicitação das prioridades da execução e das orientações para a implantação das áreas de logística aos diversos níveis.
- Normas Orientadoras – vinculam os serviços da Administração Central e Local e enquadram e orientam os Instrumentos de Gestão Territorial, a elaborar ou a rever, com incidência na AML, designadamente ao nível municipal.

### ***Área de intervenção***

De acordo com o PROTAML, o concelho do Barreiro é abrangido por duas unidades territoriais, designadamente unidade territorial 5 – “Arco Ribeirinho Sul”, que engloba a área de intervenção, classificada como “Área Urbana a Articular e/ou Qualificar” e unidade territorial 7 - “Planície Litoral Sul”, que constitui o território central da Península de Setúbal.

O “Arco Ribeirinho Sul” integra várias subunidades distintas: a mancha urbana consolidada, desenvolvida em torno da margem esquerda do estuário do Tejo, de Cacilhas ao Montijo; o interior dos concelhos de Almada e Seixal; a faixa litoral da Costa da Caparica e das praias urbanas, estendida até à Fonte da Telha, incluindo algumas áreas urbanas de carácter turístico; as vertentes ribeirinhas do concelho de Almada. No seu conjunto, estas subunidades constituem a grande coroa urbana da margem Sul.

A ocupação industrial tem, tradicionalmente, uma forte presença no arco ribeirinho, no entanto, a evolução económica das últimas décadas levou à obsolescência e decadência de muitas unidades que se encontram abandonadas ou em processo de abandono. A alteração dos processos e produção e do tipo de produtos, por um lado, e o incremento dos sectores de comércio e armazenagem, por outro, imprimiram movimentos de reorganização espacial das actividades e, inerentemente, da oferta de emprego na Península de Setúbal, no sentido geral de deslocalização de actividades do arco ribeirinho em direcção às áreas de Coina e de Setúbal.

Por outro lado, a “Planície Litoral Sul” encontra-se muito marcada por extensos fenómenos de fraccionamento especulativo da propriedade e de construção desordenada e fragmentada, com incipientes ou nulas infra-estruturas, em grande parte de origem ilegal, associada a primeira e segunda residência, indústria e armazenagem, que coexistem em grande promiscuidade espacial. O processo de ocupação do solo, desenquadrado de qualquer iniciativa de planeamento, deu origem à apropriação, para fins de construção não licenciada, de áreas inadequadas para esse uso, conduzindo a uma situação de desqualificação ambiental e paisagística.

As boas condições de acessibilidade, que tiveram início com o surto de construção originado pela entrada em funcionamento da ponte 25 de Abril, conduziram à transformação desta área, e têm vindo a ser reforçadas ao longo do tempo, contribuindo para que esta assuma uma posição determinante no desenvolvimento da Península de Setúbal. A área de Coina tem vindo a constituir-se como fortemente atractiva para a implantação de importantes áreas industriais de armazenagem e de logística, mantendo-se, no entanto, a falta de uma lógica de ordenamento e de estruturação espacial.

Em termos da Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental, o concelho do Barreiro é limitado a Norte pelo Estuário do Tejo, que, em termos da REM-rede ecológica metropolitana, é o elemento central da AML, constituindo uma área húmida da maior importância a nível nacional e europeu, apresentando uma elevada biodiversidade e diversidade paisagística.

A Mata da Machada, considerada o pulmão do concelho do Barreiro, está inserido na rede secundária da REM, onde assumem particular importância, na Península de Setúbal, para além das áreas de esteiros e valas que drenam para o Estuário, a mata dos Medos, a área de Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica, o pinhal da Marquesa, o pinhal das Formas, o pinhal das Espanholas e a mata da Machada, que representam as áreas com dimensão apreciável e importância concelhia considerável e com importantes ligações às áreas estruturantes primárias.

#### **PROF-AML**

O Plano Regional de Ordenamento das Florestas da Área Metropolitana de Lisboa aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 15/ 2006, de 19 de Outubro, publicado no Diário da República n.º 202, I Série.

### **13.2.3 Planos de nível municipal**

A nível municipal, os instrumentos de ordenamento do território aplicáveis são o Plano Director Municipal – PDM e, se existentes, os Planos de Pormenor – PP e os Planos de Urbanização – PU.

## ↳ **Plano Director Municipal**

Foi aprovado pela Assembleia Municipal do Barreiro em 29/Dezembro/1993, ratificado pela Resolução de Conselho de Ministros nº 26/94 de 3 de Março e publicado no Diário da República nº 105, I Série – B, de 4 de Maio, encontrando-se plenamente eficaz. Foi sujeito às seguintes alterações:

- Medidas preventivas – 3.ª Travessia sobre o Tejo (Eixo Chelas-Barreiro), aprovadas em 30/11/2006 e publicado no Diário da República nº 18, I.ª Série, de 25/Janeiro/2007;
- Medidas preventivas – PP da Quinta da Migalha, aprovadas pela Assembleia Municipal em 3/05/2004 e publicado no Diário da República nº 213, II.ª Série - B, de 7/Novembro/2005.

O PDM foi elaborado tomando em conta as restrições de uso do solo decorrentes da existência das seguintes áreas:

- Reserva Agrícola Nacional – englobada no PDM, não tendo sido objecto de publicação em diploma específico.
- Reserva Ecológica Nacional - englobada no PDM, tendo sido objecto de publicação através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 116/97, publicada no Diário da República n.º 156, Iª Série B, de 9 de Setembro.

Actualmente, encontra-se em fase de revisão.

### ***Planta de Ordenamento***

A Planta de Ordenamento do concelho do Barreiro, correspondente ao local de intervenção e envolvente apresenta-se na Fig. IV.34.

Relativamente ao ordenamento concelhio, o PDM institui para o concelho as seguintes classes de espaços, estabelecidos em função do uso dominante:

- Espaços urbanos (U);
- Espaços urbanizáveis (UZ);
- Espaços industriais (I);
- Espaços florestais (FLR);
- Espaços agrícolas (AGR);
- Espaços verdes de recreio e lazer e de protecção e enquadramento (VPR);
- Espaços canais (CN);
- Espaços militares (M).

**Figura IV.34 – Planta de Ordenamento**

### ***Planta de Condicionantes***

As Plantas de Condicionantes do concelho do Barreiro, correspondente ao local de intervenção e envolvente apresentam-se nas Figs. IV.35 e IV.36.

O PDM identifica diversas servidões administrativas e restrições de utilidade pública ao uso dos solos, de que se destacam, entre outras:

- Reserva Agrícola Nacional
- Reserva Ecológica Nacional
- Jurisdição Terrestre da APL
- Servidão Militar do Aeródromo do Montijo
- Zona de Protecção ao Hospital Distrital e Respectivo Heliporto
- Marcos geodésicos
- Estrutura rodoviária

#### **↳ Outros Planos:**

- PP - Casquilhos
- PP – Quinta da Lomba - Lavradio
- PP – Quinta dos Arcos-Quinta das Canas (alteração)

não sendo a área de intervenção abrangida por nenhum dos planos referidos.

### **13.3 Área de Intervenção**

O local de intervenção, segundo a Planta de Ordenamento do PDM do Barreiro (Figura IV.34), está classificado na classe dos “Espaços Industriais” (I), na categoria de “Espaços Industriais em Áreas de Reconversão” (IR). Esta categoria de espaços, de acordo com o Art.º 7º do Regulamento do PDM concelhio, engloba espaços de ocupação desordenada predominantemente afectados a actividades industriais de serviços e de comércio e respectivas estruturas de apoio.

Nos termos do Art.º 8º do Regulamento do PDM, a área de intervenção está englobada na Unidade Operativa de Planeamento e Gestão UOPG n.º 12, designada por Quimiparque, que abrange parte das freguesias do Barreiro e do Lavradio, e que consiste numa área maioritariamente ocupada pelo parque industrial da Quimiparque, resultante da reconversão do complexo industrial da CUF/QUIMIGAL.

**Figura IV.35 – Planta de Condicionantes I**

**Fig. IV.36 – Carta de Condicionantes II**

A gestão da UOPG n.º 12 deverá ser feita através de um plano de urbanização (PU) e de plano de pormenor (PP), observando os princípios a estabelecer pela Câmara Municipal do Barreiro e por uma Comissão Técnica de Acompanhamento (CTA) em que se encontrem representadas as entidades de tutela: CCRLVT, DGOT, DGTT, APL, DRARN e DRIELVT. Esta disposição foi excluída da ratificação do PDM, dado que, nos termos do Decreto-Lei n.º 69/90, de 2 de Março, é ao Governo, e não às autarquias locais, que compete determinar a forma de acompanhamento dos planos.

No entanto, dado que o Plano de Urbanização da UOPG n.º 12 se encontra em fase de elaboração, qualquer nova instalação ou nova actividade industrial nesta área fica sujeita a prévio parecer favorável da respectiva Comissão Técnica de Acompanhamento (actuais CCDRLVT, DGOTDU, DGTTF, APL e DRELVT), devendo a ocupação da área obedecer aos parâmetros estabelecidos no Regulamento do PDM para os espaços industriais, nos artigos 12º e 13º, designadamente:

Art.º 12º - As instalações para actividades económicas devem localizar-se exclusivamente em espaços industriais, com excepção das actividades compatíveis com a envolvente urbana que não provoquem poluição sonora e atmosférica.

Art.º 13º - A reconversão ou expansão de espaços destinados à instalação de actividades económicas obedecerá às seguintes disposições e ainda ao que se encontra definido na ficha de caracterização da respectiva UOPG:

- 1) A soma das áreas dos lotes não poderá ser superior a 50% da área total;
- 2) A área de implantação máxima em cada lote não poderá ser superior a:
  - 60% da área do lote, em lotes de área inferior ou igual a 2 000 m<sup>2</sup>;
  - 50% da área do lote, em lotes de área superior a 2 000 m<sup>2</sup>;
- 3) A superfície de impermeabilização no interior do lote não poderá ser superior a:
  - 85% da área do lote, em lotes de área inferior ou igual a 2 000 m<sup>2</sup>;
  - 80% da área do lote, em lotes de área superior a 2 000 m<sup>2</sup>;
- 4) O afastamento das edificações a cada um dos limites do lote não poderá ser inferior a 5 m, à excepção das construções que encostem a um dos limites laterais por geminação;
- 5) Poderá admitir-se afastamento inferior ao disposto no número anterior apenas para o limite frontal do lote, quando se trate de definição de alinhamento;
- 6) A altura máxima permitida para qualquer corpo de edifício não poderá ultrapassar um plano de 45º definido a partir da implantação da construção do lote adjacente;
- 7) Os edifícios não poderão exceder dois pisos e a cêrcea máxima de 9 m;
- 8) É permitida em cada lote área destinada a habitação do pessoal de vigilância, com o máximo de dois fogos;

- 9) A área não impermeabilizada no interior do lote será tratada como espaço verde plantado;
- 10) No exterior dos lotes ou nos limites dos loteamentos serão estabelecidos espaços verdes de enquadramento e protecção das áreas adjacentes de diferente classe e categoria de espaço;
- 11) O acesso aos lotes far-se-á preferencialmente a partir de vias secundárias de distribuição interior à própria zona;
- 12) À largura mínima das vias de acesso e dotação de estacionamento aplica-se o disposto na Secção VI, no que se refere a espaços industriais, a estacionamento para indústrias e armazéns e a veículos pesados;
- 13) Sem prejuízo da legislação em vigor, poderão admitir-se excepções ao presente artigo, quando devidamente justificadas tecnicamente.

Por outro lado, relativamente ao estacionamento para indústrias e armazéns, a Secção VI do Regulamento, no Art.º 29º, estabelece o seguinte:

- 1. Na construção de edifícios ou espaços destinados a actividades industriais ou de armazenagem, é obrigatória a existência de uma área de estacionamento para pessoal e visitantes equivalente a um lugar por cada 100 m<sup>2</sup> de área bruta de construção, devendo situar-se no exterior do lote pelo menos 30% destes lugares.
- 2. No interior de cada lote é obrigatória a existência da área necessária à carga e descarga de veículos pesados e ao seu estacionamento em número adequado ao tipo de actividade a instalar.

De acordo com as Plantas de Condicionantes (Figuras IV.35 e IV.36), o local de intervenção está sujeito aos seguintes condicionantes:

- Jurisdição da APL - Administração do Porto de Lisboa (Decretos-Lei n.º 309/87, de 7 de Agosto, n.º 336/98, de 3 de Novembro, n.º 334/2001, de 24 de Dezembro, n.º 46/2002, de 2 de Março e n.º 210/2006, de 27 de Outubro);
- Servidão Militar do Aeródromo do Montijo (Decreto-Lei n.º 42 090, de 7 de Janeiro de 1959);
- Ligação do IC 21 a uma nova travessia do Tejo;
- ETAR (em construção).

#### **13.4 Síntese**

Para além dos planos de nível nacional, existem diversos instrumentos de gestão territorial aplicáveis ao concelho do Barreiro, onde se localiza a área de intervenção, de que se destaca o PROTAML - Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa e o PDM – Plano Director Municipal, ambos plenamente eficazes.

O local de intervenção, segundo a Planta de Ordenamento do PDM do Barreiro está classificado na classe dos “Espaços Industriais” (I), na categoria de “Espaços Industriais em Áreas de Reconversão” (IR). De acordo com as Plantas de Condicionantes, o local de intervenção situa-se em área de jurisdição da Administração do Porto de Lisboa e está abrangido pela servidão militar do Aeródromo do Montijo.

## **Capítulo V – Impactes Ambientais e Medidas de Minimização**

### **1. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES – ANÁLISE TEMÁTICA**

#### **1.1 Introdução**

Neste ponto serão identificados e avaliados os impactes ambientais, positivos e negativos, decorrentes da implementação da Central de Cogeração do Barreiro.

Basicamente, os impactes decorrem de três tipos de situações:

- A fase de construção, com as consequentes terraplenagens, movimentação de veículos e pessoas, estabelecimento de estaleiros e de outras instalações auxiliares;
- A existência das edificações e vias internas rodoviárias;
- A laboração da Central.

A análise de impactes é feita para cada uma das áreas temáticas caracterizadas no Capítulo IV do presente volume, dando-se particular desenvolvimento às que se revelaram mais sensíveis e relativamente às quais o projecto introduz alterações mais significativas.

Serão assim identificados e avaliados os seguintes impactes:

- no clima
- na geologia e geomorfologia;
- na tectónica e sismicidade;
- nos solos;
- nos recursos hídricos;
- na qualidade da água, do ar e no ambiente sonoro;
- nos factores ecológicos;
- na paisagem;
- no património;
- nos factores sociais, económicos e na acessibilidade;
- no ordenamento do território.

A previsão da natureza e magnitude dos impactes foi efectuada com recurso a técnicas abalizadas e reconhecidamente comprovadas para a situação em estudo. Assim, traduziu-se, sempre que exequível, a magnitude dos impactes ambientais de forma quantitativa, ou, quando tal não foi possível, qualitativamente, mas de forma tão objectiva e detalhada quando possível.

Relativamente à significância dos impactes, optou-se por adoptar uma metodologia eminentemente qualitativa, que permitisse evidenciar, de forma clara, o significado dos impactes em cada uma das vertentes ambientais em análise.

Assim, no que se refere à importância, os impactes ambientais resultantes do Projecto em análise foram classificados em positivos ou negativos, e em inexistentes ou nulos, reduzidos, não significativos, moderados, importantes e muito importantes.

Os critérios que foram considerados para estabelecer a classificação referida foram os seguintes:

- Os impactes negativos sobre a qualidade da água, do ar ou ambiente sonoro serão considerados importantes se ocorrer violação de critérios ou padrões de qualidade legalmente estabelecidos, sendo muito importantes caso essa violação determine um considerável afastamento aos padrões estabelecidos, ou se a extensão ou importância do recurso afectado for significativa;
- Os impactes negativos sobre os solos serão considerados importantes se forem afectadas áreas significativas, ou comprometidas manchas, nomeadamente se esses solos possuírem boa aptidão para fins diferentes dos previstos no Projecto, devendo ser considerados muito significativos se o Projecto afectar em grande extensão áreas inseridas na Reserva Agrícola Nacional ou Reserva Ecológica Nacional;
- Os impactes negativos sobre a flora e a fauna serão considerados importantes se determinarem importantes afectações sobre o equilíbrio dos ecossistemas existentes, introduzindo roturas ou alterações nos processos ecológicos, afectando ou destruindo em efectivos, diversidade ou estabilidade das populações, espécies animais ou vegetais. Os impactes serão considerados muito importantes se a importância dos desequilíbrios ou das espécies afectadas for grande, se a extensão das áreas afectadas for considerável, ou ainda, se as espécies afectadas estejam abrangidas por estatuto de protecção/classificação;
- No que se refere à paisagem, embora se trate de um factor ambiental de maior subjectividade, é aceite com relativo consenso que devem ser considerados impactes negativos importantes aqueles que determinem alterações sobre áreas de reconhecido valor cénico ou paisagístico, em função do seu valor intrínseco ou da sua raridade, tendo em consideração o grau de intrusão provocado, a extensão da área afectada, o número de potenciais observadores envolvidos e a sua capacidade de absorção/anulação da alteração, devendo ser considerados muito importantes se os referidos parâmetros assumirem uma expressão significativa.
- Em relação aos aspectos de ordenamento do território e sócio-económicos, os impactes serão considerados importantes (positivos ou negativos consoante o sentido das alterações introduzidas), quando interferirem com instrumentos, planos ou políticas de ordenamento anteriormente estabelecidos, induzirem alterações sobre a forma e os padrões de vida das populações afectadas, determinarem modificações no padrão de mobilidade, actividade económica e emprego das populações, devendo ser considerados muito importantes quando a extensão das regiões afectadas ou das populações envolvidas assim o determinar.

Adicionalmente e quando necessário, os impactes identificados e analisados serão também classificados de acordo com a sua probabilidade de ocorrência ou grau de certeza (certos, prováveis ou improváveis), a sua duração (temporários ou permanentes) e a sua reversibilidade (reversíveis ou irreversíveis).

## **1.2 Clima e Microclima**

### **1.2.1 Acções de projecto**

Em termos regionais, não se prevêem impactes no clima decorrentes da implementação de uma Central de Cogeração, do tipo em estudo.

No domínio micro-climático, os impactes podem, potencialmente, manifestar-se a dois níveis:

- Interferência nos processos de circulação atmosférica ao nível do solo;
- Emissão de contaminantes ou aumento da humidade atmosférica.

### **1.2.2 Identificação e avaliação de impactes**

#### **1.2.2.1 Fase de construção**

Nesta fase não se prevê a realização de alterações topográficas significativas, que possam originar perturbações nos padrões de circulação do ar junto ao solo.

Os potenciais impactes relacionam-se com os trabalhos de construção civil, com a consequente contaminação do ar por poeiras, provenientes das movimentações de terras, e por gases, emitidos pelas máquinas e equipamentos envolvidos. Trata-se, no entanto, de impactes com incidência local, que não afectam factores micro-climáticos ou outros, susceptíveis de serem acentuados por esses factores.

Assim, durante a fase de construção, não se prevê a ocorrência de impactes nos domínios macro-climático e micro-climático.

#### **1.2.2.2 Fase de exploração**

O conjunto de equipamentos e edifícios a instalar para construir a Central de Cogeração não deverão, pela sua volumetria, constituir obstáculo físico significativo a linhas naturais de drenagem atmosférica, pelo que não são previsíveis alterações significativas sobre o padrão de ventos ou de brisas locais.

No que se refere às emissões atmosféricas, não se prevê que a laboração da Central de Cogeração origine emissões atmosféricas susceptíveis de influenciar as condições micro-climáticas da área.

### **1.2.3 Síntese**

Não se prevêem quaisquer impactes no descritor clima, quer a nível macro-climático, quer a nível micro-climático, nas fases de construção e exploração.

## **1.3 Geologia e Geomorfologia**

### **1.3.1 Acções de projecto e impactes-tipo associados**

As acções de projecto potencialmente indutoras de impactes na geologia e na geomorfologia são, essencialmente, as seguintes:

- Movimentação de terras, com o consequente aumento da susceptibilidade do solo à erosão e instabilização;
- Ocupação do espaço e consequente indisponibilização do recurso geológico;
- Exploração de áreas de empréstimo para a execução da obra, com a destruição directa de massa geológica com eventual valor.

Estes impactes ocorrem sobretudo na fase de construção.

### **1.3.2 Identificação e avaliação de impactes**

#### **1.3.2.1 Fase de construção**

No local de intervenção ocorrem duas formações distintas: aterro e uma formação do período Holocénico, sendo esta última constituída, essencialmente, por areias de granulometria fina a média, silto-argilosas, castanhas amareladas com seixos pequenos a médios dispersos.

A implementação do projecto dará lugar a uma movimentação de terras pouco significativa, para construção das fundações de suporte dos equipamentos a instalar, de cerca de 5 000 m<sup>3</sup> de escavação e aterro, sem excedente de terras significativo, pelo que, em termos geomorfológicos, os impactes negativos expectáveis são classificados como reduzidos

As formações subjacentes ao empreendimento não apresentam valor particular ou interesse científico, nem constituem pontos de interesse paleontológico ou geomorfológico.

#### **1.3.2.2 Fase de exploração**

Na fase de exploração os impactes são considerados nulos.

### **1.3.3 Síntese**

A implementação do projecto em análise dará lugar a uma movimentação de terras reduzida, não sendo afectados quaisquer valores geológicos, paleontológicos ou outros de interesse científico, pelo que, em termos geomorfológicos, os impactes negativos expectáveis são classificados como reduzidos.

## **1.4 Tectónica e Sismicidade**

Apesar do local de implementação do projecto se situar numa zona de risco sísmico elevado, não se prevêem fenómenos de instabilidade sísmica, dado que o projecto não inclui acções indutoras deste tipo de fenómenos. Para além disso, na área de intervenção e envolvente directa não foi detectada a presença de qualquer tipo de falha.

## **1.5 Solos**

### **1.5.1 Acções de projecto e impactes-tipo associados**

As principais acções de projecto, potencialmente indutoras de impactes nos solos, são:

- Movimentação de terras, incluindo desmatção/decapagem da camada superficial;
- Ocupação do espaço enquanto recurso;
- Utilização temporária do solo para instalação dos estaleiros da obra;
- Risco de contaminação com poluentes.

Estes impactes far-se-ão sentir nas fases de construção e exploração do projecto.

### **1.5.2 Identificação e avaliação de impactes**

#### **1.5.2.1 Fase de construção**

A Central ficará implantada numa plataforma existente, com cerca de 6 000 m<sup>2</sup>, no interior das instalações da fábrica de fibras acrílicas FISIPE. O estaleiro da obra será localizado na área de intervenção, ocupando uma área total de cerca de 3 200 m<sup>2</sup>.

Assim, dado que o projecto será implementado numa zona já intervencionada (terraplenada), não se prevê a ocorrência de impactes no domínio pedológico.

Os impactes potencialmente mais significativos prendem-se com a ocupação definitiva dos solos e consequente alteração do seu uso. Dado que o projecto em análise será implementado numa área industrial, neste domínio não se assinala a ocorrência de qualquer impacte.

Relativamente ao risco de contaminação dos solos da área envolvente, o projecto contempla as necessárias medidas de prevenção, designadamente a existência de zonas de deposição temporária de resíduos e materiais contaminados, devidamente assinaladas, impermeabilizadas e vedadas, a construção de caixas de retenção de derrames acidentais e a optimização do acesso dos veículos pesados à obra.

#### **1.5.2.2 Fase de exploração**

Os impactes nesta fase decorrem fundamentalmente de eventuais derrames de poluentes no solo, originados pela armazenagem e manuseamento de óleos e produtos químicos.

O projecto contempla a existência dos meios necessários de contenção para a recolha de óleos lubrificantes, óleos usados e de todos os produtos químicos utilizados na instalação, sendo accionados os necessários mecanismos de prevenção, no caso de eventuais fugas. Os hidrocarbonetos recolhidos serão armazenados e entregues a uma empresa exterior, devidamente licenciada para o efeito, pelo que, deste ponto de vista, não se prevê a ocorrência de impactes negativos.

Face ao exposto, os impactes decorrentes desta fase são considerados reduzidos.

#### **1.5.3 Síntese**

Na fase de construção, os principais impactes negativos serão decorrentes do potencial risco de contaminação dos solos da área envolvente por derrames acidentais de combustíveis, óleos lubrificantes, óleos usados e outros produtos químicos, sendo estes últimos impactes extensivos a toda a fase de exploração.

Dado que o projecto contempla as necessárias medidas de prevenção, para o caso de eventuais derrames, estes impactes negativos são classificados de reduzidos.

### **1.6 Recursos Hídricos**

#### **1.6.1 Acções do projecto com potenciais incidências no descritor em análise**

A Central de Cogeração localizar-se-á no sector Nordeste da área fabril da FISIFE, próximo do estuário do Tejo, e ocupará uma área total de 5 370 m<sup>2</sup>, dos quais cerca de 20% (1 045 m<sup>2</sup>) serão área impermeabilizada coberta, 14% (740 m<sup>2</sup>) serão área impermeabilizada não coberta e 67% (3 585 m<sup>2</sup>) serão área não impermeabilizada.

As águas pluviais caídas em áreas impermeabilizadas não contaminadas serão colectadas por uma rede de drenagem a construir para o efeito, que as conduzirá à rede de drenagem pluvial da FISIFE. Daqui, os efluentes serão restituídos ao meio hídrico, que, na presente situação, será o estuário do Tejo.

A área de intervenção encontra-se já terraplenada, não devendo ser necessário efectuar intervenções topográficas ou morfológicas de vulto para a instalação das unidades processuais. Em qualquer caso, para estabelecimento dos elementos do projecto (edifícios, estruturas metálicas, infra-estruturas acessórias e outros), não serão efectuadas quaisquer intervenções em linhas de água, as quais não existem, nem estão cartografadas, na área de intervenção.

O consumo anual de água pelo projecto será de 219 055 m<sup>3</sup>, sendo 55 m<sup>3</sup>/ano relativos a consumo humano e 219 000 m<sup>3</sup>/ano referentes a consumos industriais, designadamente para compensação da água da caldeira, compensação do circuito fechado de arrefecimento, sistema de condicionamento químico da caldeira e operações de manutenção e lavagens.

A origem da água para uso industrial é subterrânea, sendo captada em furo existente, localizado na propriedade da FISIPE, próximo da futura central. A água potável para consumo humano é fornecida pelos serviços camarários do Barreiro.

Atendendo às acções do projecto no domínio dos recursos hídricos, na sua vertente quantitativa, é possível sistematizar os potenciais impactes da seguinte forma:

- Impermeabilização do solo, com efeitos nas duas componentes dos recursos hídricos: diminuição do tempo de concentração na rede hídrica, fazendo afluir maiores caudais a pontos determinados da rede hidrográfica, em intervalos de tempo relativamente menores; e diminuição da recarga dos sistemas aquíferos, quando essa impermeabilização se processa em área de recarga, com consequente diminuição das disponibilidades hídricas para os usos afectos a esse recurso;
- Captação das águas subterrâneas em excesso relativamente à recarga, determinando perturbações nos usos afectos a esse recurso, quer do ponto de vista quantitativo, quer qualitativo.

## **1.6.2 Avaliação de impactes**

### **a) Fase de Construção**

As acções construtivas relacionadas com o estabelecimento da Central de Cogeração em apreço não implicarão alterações morfológicas ou topográficas dignas de menção, nem se prevê afectações na rede hidrográfica, que no local do projecto é inexistente.

Por outro lado, ocorrerá um aumento da impermeabilização do solo, devido, numa fase inicial, à compactação originada pela circulação de máquinas e viaturas de obra, e, posteriormente, devido à pavimentação e ocupação definitivas do solo na área de implantação da unidade.

O esperado acréscimo na impermeabilização do solo ir-se-á repercutir apenas nos mecanismos de recarga do sistema aquífero local, já que a diminuição do tempo de concentração não terá efeitos de relevo, uma vez que a descarga das águas pluviais das zonas não contaminadas ocorrerá no estuário do Tejo, o qual tem capacidade

para absorver os picos das afluências, que em qualquer caso não serão significativas, dada a fraca dimensão da intervenção.

Por outro lado, a compactação do solo e o aumento da área impermeabilizada resultam numa diminuição da infiltração e na alteração da capacidade de recarga do aquífero superior Pliocénico, impacte este que se classifica de reduzido, uma vez que a dimensão da acção é muito pouco significativa e este sistema tem, actualmente, muito menor importância em termos sócio-económicos comparativamente ao aquífero profundo (Miocénico). Este sistema, por sua vez, não será afectado, dado que se trata de um sistema confinado e as respectivas áreas de recarga situam-se nas zonas superiores desta unidade hidrogeológica, fora da área de intervenção.

## **b) Fase de Exploração**

Na fase de exploração, os impactes decorrem da captação no sistema aquífero Miocénico, acção essa que se pode repercutir nos aspectos quantitativos do recurso hídrico e nos usos associados.

De acordo com o que ficou exposto acima, as utilizações consumptivas dos recursos hídricos pelo projecto em análise referem-se a um consumo anual de água de cerca de 219 dam<sup>3</sup>, de origem subterrânea, captada no sistema aquífero Miocénico, em furo com 260 m (existente).

Relativamente à situação actual, em que as extracções de água subterrânea pela central existente são da ordem dos 1,25 hm<sup>3</sup>/ano (3 746 m<sup>3</sup>/dia), o funcionamento da nova central representam um decréscimo da ordem de 82% dos pedidos ao sistema aquífero local.

Em relação aos gastos totais de água, o funcionamento da nova central e desactivação da existente representa um decréscimo de aproximadamente 99,7% dos consumos hídricos actuais, tomando em linha de conta a eliminação da tomada de água superficial relativa ao sistema de refrigeração em circuito aberto, com captação no estuário do Tejo.

Assim, as necessidades hídricas do projecto em análise, descontadas dos gastos da actual central termoeléctrica após desactivação da mesma, representam uma redução nas extracções no sistema aquífero Tejo-Sado/Margem Esquerda (PBH do Rio Tejo, INAG, 1999) da ordem dos 0,2%, o que configura um impacte positivo, permanente, de abrangência regional, irreversível e de magnitude moderada. À escala local, a redução significativa das extracções no sistema aquífero em questão constitui um impacte de magnitude importante, dado ser este sistema uma importante reserva de água, pela sua dimensão, espessura e desenvolvimento, onde se localiza um número significativo de captações para abastecimento público da península de Setúbal, e em particular do concelho do Barreiro, para além de apoiar as actividades económicas e agrícolas da sua área de influência.

### **1.6.3 Síntese**

De uma forma global, os impactes negativos nos recursos hídricos decorrentes da construção da nova Central de Cogeração relacionam-se com o aumento da compactação e da área impermeabilizada. Dado a reduzida área intervencionada, que afecta apenas o aquífero Pliocénico da Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda, de menor valor, os impactes são classificados de magnitude reduzida.

Na fase de exploração, os impactes são positivos, de magnitude entre moderada a importante, estando associados ao significativo decréscimo das extracções de água no sistema aquífero Miocénico.

## **1.7 Qualidade da Água**

### **1.7.1 Acções de projecto com potenciais incidências no descritor em análise**

As acções de projecto potencialmente indutoras de impactes na qualidade da água consistem em:

- Movimentação de terras e maquinaria, na fase de construção;
- Eventuais práticas incorrectas na gestão do estaleiro de obra, tais como deposição no solo de efluentes líquidos e resíduos sólidos, entre outros;
- Descargas de águas residuais industriais e domésticas, de forma não controlada, em meio hídrico ou no solo, na fase de construção;
- Descargas de águas residuais industriais e domésticas, em meio hídrico ou no solo, na fase de exploração.

### **1.7.2 Impactes na fase de construção**

Na fase de construção, os potenciais impactes na qualidade da água estarão associados ao incremento de caudal sólido e dos teores em hidrocarbonetos no estuário do Tejo, numa área contida, nas proximidades do local do projecto.

Com efeito, os solos instabilizados na sequência da movimentação de terras e, ainda, eventuais derrames de hidrocarbonetos pela maquinaria de obra e de transporte de materiais, veiculados pelo escoamento superficial, poderão contribuir para um aumento do teor de sólidos em suspensão e hidrocarbonetos no estuário do Tejo, mas que se prevê que não atinja áreas com significado, dado que o terreno a intervencionar está já terraplenado, pelo que as intervenções se limitarão a escavações para as fundações dos edifícios e estruturas industriais.

Por outro lado, admitindo-se que a construção da obra será executada segunda as regras da arte e norteada por critérios ambientais, na linha das recomendações efectuadas no ponto 4 do presente Capítulo, serão efectivamente minimizadas as situações descritas acima. Nestas circunstâncias, considera-se que os impactes negativos associados são reduzidos, reversíveis, temporários e de abrangência local.

### 1.7.3 Impactes na fase de exploração

De acordo com o projecto da instalação em preço, sabe-se que:

- A unidade disporá de redes separativas para os vários tipos de águas residuais produzidos, designadamente: águas pluviais, águas residuais industriais e águas residuais domésticas, ligando estas às redes existentes da FISIFE;
- A rede de águas pluviais irá encaminhar as escorrências superficiais das áreas não contaminadas para o colector de águas pluviais da FISIFE, que as restitui ao estuário do Tejo, através de vários dispositivos de descarga, existentes;
- As águas residuais oleosas são encaminhadas para tratamento específico, constituído por um separador de hidrocarbonetos, do tipo filtro coalescente, que permitirá adequar as características destas águas residuais às exigências normativas aplicáveis na descarga, no estuário do Tejo. Esta será realizada através de um dispositivo de descarga já existente, localizado a Nascente, conforme planta apresentada em anexo;
- As águas residuais resultantes da lavagem das membranas do sistema de tratamento de água por osmose inversa serão enviadas para um órgão de neutralização, localizado na FISIFE. Aqui proceder-se-á ao ajustamento do pH, de modo a compatibilizar as suas características aos valores normativos aplicáveis na descarga, que será efectuada para a rede de drenagem pública, que por sua vez as encaminha para a ETAR de Moita/Barreiro, da SIMARSUL, para afinação final. Esta ETAR vai localizar-se no Parque Industrial da QUIMIPARQUE, em local próximo à futura CCB. Prevê-se que quando a instalação entrar em funcionamento a ETAR Moita/Barreiro já esteja em operação;
- O concentrado do tratamento da água industrial por osmose inversa é rejeitado directamente para o meio hídrico, no estuário do Tejo, através de um dispositivo de descarga já existente, localizado a Nascente, conforme planta anexa. Prevê-se que estes efluentes atinjam uma reconcentração, relativamente às características iniciais, de cerca de 4 vezes (cf. Anexo IX);
- Os restantes efluentes químicos, resultantes de fugas, avarias, lavagens de equipamento, entre outros, serão retidos nas respectivas bacias de retenção e posteriormente enviados para tratamento no exterior por operador devidamente credenciado;
- As águas residuais domésticas são colectadas pela rede de águas residuais domésticas da FISIFE, que por sua vez as descarrega na rede de drenagem pública, a ligar à futura ETAR de Moita/Barreiro. Prevê-se que esta esteja já em funcionamento à data do arranque da instalação;
- As restantes águas residuais produzidas na central, consideradas limpas, como sejam, a purga contínua da caldeira, bem como os condensados das purgas das linhas de vapor são enviados para o tanque de água industrial para reutilização.

Assim, os quantitativos directamente rejeitados pela nova Central de Cogeração, através do dispositivo de descarga existente, são as águas residuais oleosas tratadas e o concentrado da osmose inversa, em bruto.

Admitindo-se que estes efluentes, na descarga, cumprirão os valores normativos aplicáveis à restituição de águas residuais em meio hídrico, ou seja, veicularão um valor máximo de 150 mg/l de CQO, 40 mg/l de CBO<sub>5</sub> e 60 mg/l de sólidos suspensos totais, as cargas máximas de poluentes a descarregar anualmente no estuário do Tejo são as que se indicam no Quadro V.1.

Atente-se que os valores apresentados respeitam apenas às águas residuais directamente rejeitadas pela instalação, não incluindo os efluentes que serão descarregados nas redes de drenagem da FISIFE, a encaminhar para a ETAR de Moita/Barreiro, actualmente em construção.

Por outro lado, a características do concentrado da osmose inversa deverão ser confirmadas após a entrada em funcionamento da instalação, com vista a verificar a sua conformidade com os normativos aplicáveis. Esta questão é retomada no ponto 4 do presente capítulo relativo às recomendações e medidas de minimização.

**Quadro V.1 – Cargas máximas dos poluentes a descarregar no estuário do Tejo (t/ano)**

| Parâmetros       | Valor (t/ano) |
|------------------|---------------|
| SST              | 3,1           |
| CBO <sub>5</sub> | 2,1           |
| CQO              | 7,9           |

Tomando em consideração que a central existente irá ser desactivada e que, portanto, o actual ponto de descarga de águas residuais deixará de funcionar, ter-se-á uma redução das cargas efectivamente descarregadas no estuário do Tejo pela Central de Cogeração de cerca de 84%, em CQO, 87%, em CBO<sub>5</sub> e 91% em sólidos suspensos totais. Note-se uma vez mais que os valores apresentados não contabilizam os quantitativos relativos às águas residuais (da lavagem das membranas) do tratamento de desmineralização de água por osmose inversa, que são tratadas nas instalações da FISIFE, mas que se admite não alterarem de forma significativa os resultados apresentados.

O decréscimo expressivo das cargas descarregadas representa um impacte positivo importante, à escala local, na qualidade do meio hídrico receptor da descarga, ou seja, o estuário do Tejo.

Por outro lado, tomando em consideração que a actividade industrial descarrega anualmente, na sub-bacia Estuário Sul, onde se integra o projecto, 24 003 t, como CBO<sub>5</sub> e 77 274 t, como CQO (PBH Rio Tejo, INAG, 1999), pelo que a redução nas cargas poluentes rejeitadas pela nova central, após desactivação da existente, representará um decréscimo da ordem dos 0,06% e 0,05%, respectivamente. À escala regional, este impacte positivo apresenta magnitude pouco significativa.

Não contemplando a Central de Cogeração descargas térmicas, não se espera a ocorrência de alterações do parâmetro temperatura no meio hídrico receptor dos efluentes tratados, ou seja, o estuário do Tejo.

No que respeita às águas subterrâneas, o projecto não contempla acções susceptíveis de alterar a sua qualidade, na assunção de que serão correctamente implementadas as melhores práticas ambientais no que respeita ao armazenamento e manuseamento de combustíveis e substâncias perigosas, pelo que não se prevê a ocorrência de impactes negativos neste descritor.

#### **1.7.4 Síntese**

Na fase de construção espera-se a ocorrência de um impacte negativo associado ao aumento do teor de sólidos em suspensão e hidrocarbonetos no estuário do Tejo, nas imediações do local do projecto. O impacte foi classificado de magnitude reduzida, dada a fraca dimensão das acções impactantes, sendo reversível, temporário e de abrangência local.

Na fase de exploração, o funcionamento da nova Central de Cogeração do Barreiro e desactivação da instalação existente, determinam um impacte positivo, de magnitude entre pouco significativa a importante, sobre a qualidade dos meios hídricos.

### **1.8 Qualidade do Ar**

#### **1.8.1 Acções do projecto com incidências na qualidade do ar**

As acções de projecto, potencialmente indutoras de impactes na qualidade do ar, são as seguintes:

##### **a) Fase de construção**

- Movimentação de terras para a construção;
- Circulação de maquinaria e veículos.

##### **b) Fase de exploração**

- Funcionamento da instalação, após implementação do projecto.

#### **1.8.2 Identificação e avaliação de impactes**

##### **a) Fase de construção**

As emissões gasosas, na fase de construção, consistem sobretudo em poeiras resultantes da movimentação de terras e em emissões associadas à movimentação de máquinas e veículos.

No entanto, dado que a implantação da Central de Cogeração será feita no interior do perímetro industrial da FISIPE, em área já terraplenada e parcialmente pavimentada, apenas se verificarão movimentações de terras para construção de fundações.

A movimentação de máquinas e veículos provocará um acréscimo das emissões de óxidos de azoto, dióxido de enxofre, compostos orgânicos voláteis e fumos negros.

No entanto, o carácter temporário destas emissões confere uma importância não significativa a esta acção de projecto, enquanto fonte de emissões gasosas.

Assim, os efeitos das emissões de poluentes terão uma área de influência muito limitada, praticamente circunscrita às áreas de construção das novas instalações.

Por outro lado, não é provável que ocorram impactes pela dispersão de poeiras das cargas dos camiões, uma vez que o transporte será efectuado nas condições adequadas de segurança.

Face ao exposto, verifica-se que os impactes na qualidade do ar, resultantes da fase de construção e montagem de equipamento, serão localizados, temporários, reversíveis, minimizáveis e de magnitude reduzida.

## **b) Fase de exploração**

### **b.1) Metodologia de análise**

A Portaria n.º 263/2005, de 17 de Março, veio estabelecer regras para o cálculo da altura de chaminés e definir as situações em que devem, para esse efeito, ser realizados estudos de dispersão de poluentes atmosféricos.

Considerando aplicável à Central de Cogeração do Barreiro a metodologia de cálculo constante da Portaria n.º 263/2005, verifica-se, de acordo com os cálculos apresentados no Anexo II do Volume de Anexos, que as chaminés principais da Central de Cogeração deverão obedecer às seguintes alturas mínimas:

- Chaminé principal da turbina a gás GPB180  
(mínimo, cf. Portaria n.º 263/2005) ..... 26,3 m
- Chaminé principal da turbina a gás GPB80  
(mínimo, cf. Portaria n.º 263/2005) ..... 26,4 m

O valor efectivamente adoptado no projecto da Central de Cogeração do Barreiro, para ambas as chaminés principais, é o que se indica seguidamente:

- Chaminé principal da turbina a gás GPB180 (valor de projecto) ..... 30 m
- Chaminé principal da turbina a gás GPB80 (valor de projecto) ..... 30 m

O valor de projecto satisfaz, assim, o valor mínimo determinado segundo a metodologia de cálculo da Portaria n.º 263/2005.

Ainda de acordo com a referida Portaria, a instalação objecto do presente estudo de impacte ambiental encontra-se na situação de requerer o recurso a estudos de dispersão, para definir a altura das chaminés, por integrar a categoria das grandes instalações de combustão (GIC), isto é, ter potência térmica igual ou superior a 50 MWt.

Em conformidade com os requisitos da referida Portaria, apresenta-se, seguidamente, um estudo de dispersão de poluentes (Partículas PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, CO e COV), que permitirá estimar o impacto da instalação na qualidade do ar da zona envolvente e verificar a adequação das alturas de chaminé adoptadas no projecto.

A análise realizada acima, respeitante à verificação da aplicação da Portaria n.º 263/2005, e o estudo de dispersão apresentado a seguir, não são extensivos às chaminés de *by-pass* das turbinas a gás, uma vez que estas apenas serão operadas em situações extraordinárias, por exemplo durante o arranque da turbina ou na rara situação de acontecer uma rotura na caldeira que obrigue a isolá-la, e sempre em curtos intervalos de tempo. Estima-se que o tempo acumulado de funcionamento do sistema de *by-pass* não deverá ultrapassar uma semana por ano.

## b.2) Caracterização das Emissões

Nas simulações consideraram-se, como fontes pontuais, as duas chaminés principais das turbinas a gás (GPB180 e GPB80) da central de cogeração.

No Quadro V.2 apresentam-se as emissões de fontes pontuais consideradas nas simulações efectuadas.

**Quadro V.2 – Características das fontes pontuais consideradas na simulação**

| Fontes                                    | H<br>(m) | D<br>(m) | T<br>(°C) | V<br>(m/s) | PM10<br>(g/s) | NO <sub>2</sub><br>(g/s) | CO<br>(g/s) | COV<br>(g/s) |
|-------------------------------------------|----------|----------|-----------|------------|---------------|--------------------------|-------------|--------------|
| Chaminé principal da turbina a gás GPB180 | 30       | 2,5      | 120       | 16         | 0,21          | 1,47                     | 4,21        | 0,97         |
| Chaminé principal da turbina a gás GPB80  | 30       | 1,8      | 120       | 12         | 0,096         | 0,68                     | 1,93        | 0,45         |

De assinalar que a chaminé da Central Termoeléctrica do Barreiro, existente, que havia sido considerada nas simulações da situação de referência, não é agora considerada, uma vez que essa central será desactivada quando a nova Central de Cogeração iniciar o seu funcionamento.

Com base numa metodologia específica da EPA, denominada método ARM (*Ambient Ratio Method*) (OML / ARM Workgroup, 1998), utilizou-se um rácio constante de 70% (v/v) para converter os valores de NO<sub>x</sub> a NO<sub>2</sub>.

Nas simulações foram usados dados detalhados sobre a forma dos edifícios da nova Central de Cogeração e de outras estruturas próximas, designadamente os edifícios da FISIPE e da central termoeléctrica da EDP existente.

### **b.3) Modelação da Dispersão à escala local**

#### **b.3.1) Introdução**

Para a simulação da dispersão de poluentes à escala local foi utilizado o modelo que já havia sido usado para a caracterização da qualidade do ar na situação de referência, isto é, o modelo ISCST3 (Industrial Source Complex – Short Term Version 3), da EPA (ver ponto 8.2.4 do Capítulo IV deste Relatório).

Foram utilizados dados meteorológicos, horários, em tempo real, de um ano de dados meteorológicos (2005), referentes ao local em estudo.

Considerou-se um domínio de simulação idêntico ao que já havia sido considerado para a caracterização da situação de referência, bem como um grupo de receptores discretos, constituído pelas estações de monitorização da qualidade do ar (Lavrado e Escavadeira, da CCDRLVT, e Baixa da Banheira e Barreiro, da EDP) e receptores considerados sensíveis, localizados na envolvente directa da zona de intervenção do projecto.

#### **b.3.2) Resultados**

Apresentam-se nos Quadros V.3 e V.4 os valores estimados a partir da aplicação do modelo de dispersão. A análise dos valores mostra o seguinte:

##### Relativamente às partículas (PM<sub>10</sub>)

Em termos de cargas mássicas, o resultado conjunto da desactivação da Central Termoeléctrica do Barreiro e da implementação da Central de Cogeração do Barreiro é uma redução da carga mássica de partículas (PM<sub>10</sub>), de 20 para 0,3 g/s.

No entanto, o efeito da redução de cargas mássicas sobre a concentração de PM<sub>10</sub> ao nível do solo, é relativamente diminuto, porque: a) subsistem, após implementação do projecto da CCB, outras fontes que já contribuíam para as concentrações da situação de referência, designadamente o secador de polímero da FISIPE e a fábrica da Amoníaco de Portugal; b) a altura elevada da chaminé da Central Termoeléctrica do Barreiro (104 m) é, efectivamente, responsável por uma dispersão eficaz da carga mássica de poluentes.

Assim, a concentração máxima, ao nível do solo, de PM<sub>10</sub>, referente ao período de 24 h, apenas se reduz de 8,6 para 7,0 mg/Nm<sup>3</sup>. Nos receptores discretos considerados nas simulações, há mesmo um ligeiro aumento da concentração máxima de 24 h, excepto no ponto onde se situa a estação de medição da EDP do Barreiro, em que há uma ligeira diminuição.

Em todas as situações se está muito abaixo dos valores limite determinados pela legislação (50 µg/m<sup>3</sup> para PM<sub>10</sub> – 24 h, e 40 µg/m<sup>3</sup> para PM<sub>10</sub> – ano).

**Quadro V.3 – Concentrações nos receptores ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

| Receptores                                | X       | Y       | SO <sub>2</sub><br>Máx. 1h <sup>(1)</sup> | SO <sub>2</sub><br>Máx. 24h <sup>(2)</sup> | PM <sub>10</sub><br>Máx. 24h <sup>(3)</sup> | PM <sub>10</sub> ano | NO <sub>2</sub><br>Máx. 1h <sup>(4),(5)</sup> | NO <sub>2</sub> 98% | NO <sub>2</sub> ano | CO<br>max. 8h | COV<br>ano |
|-------------------------------------------|---------|---------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------|------------|
| Valor limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |         |         | 350                                       | 125                                        | 50                                          | 40                   | 200                                           | 200                 | 40                  | -             | 50         |
| Lavradio                                  | 120 323 | 189 418 | 7                                         | 3,5                                        | 1,6                                         | 0,1                  | 12                                            | 6,9                 | 0,5                 | 26            | 1,8        |
| Escavadeira                               | 118 850 | 188 476 | 98                                        | 48                                         | 3,4                                         | 0,2                  | 38                                            | 21                  | 1,1                 | 14            | 1,0        |
| Baixa da Banheira (EDP)                   | 120 206 | 187 905 | 109                                       | 60                                         | 4,6                                         | 0,5                  | 46                                            | 34                  | 2,9                 | 21            | 0,9        |
| Barreiro (EDP)                            | 117 262 | 188 647 | 83                                        | 20                                         | 1,5                                         | 0,1                  | 33                                            | 6,8                 | 0,4                 | 8             | 0,3        |
| Lavradio 1 (zona urbana)                  | 119 715 | 189 585 | 19                                        | 5,4                                        | 1,0                                         | 0,1                  | 9                                             | 4,4                 | 0,3                 | 17            | 1,3        |
| Lavradio 2 (zona urbana)                  | 120 243 | 189 732 | 0,1                                       | 0                                          | 1,9                                         | 0,2                  | 14                                            | 9,0                 | 0,7                 | 34            | 2,6        |

<sup>(1)</sup> Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil

<sup>(2)</sup> Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil

<sup>(3)</sup> Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil

<sup>(4)</sup> Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

<sup>(5)</sup> Valor limite aplicável a partir de 1-Jan-2010

**Quadro V.4 – Concentrações máximas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e pontos em que ocorrem**

| Concentração máxima e ponto em que ocorre |                          | SO <sub>2</sub><br>Máx. 1h <sup>(1)</sup> | SO <sub>2</sub><br>Máx. 24h <sup>(2)</sup> | PM <sub>10</sub><br>Máx. 24h <sup>(3)</sup> | PM <sub>10</sub> ano | NO <sub>2</sub><br>Máx. 1h <sup>(4),(5)</sup> | NO <sub>2</sub> 98% | NO <sub>2</sub> ano | CO<br>max. 8h | COV<br>ano |
|-------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------|------------|
| Concentração máxima                       | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 134                                       | 95                                         | 7,0                                         | 0,6                  | 55                                            | 39                  | 3,8                 | 48            | 3,8        |
| Coordenadas Gauss Datum de Lisboa         | X                        | 119 750                                   | 120 000                                    | 120 000                                     | 120 000              | 119 750                                       | 120 000             | 120 000             | 120 250       | 120 000    |
|                                           | Y                        | 188 250                                   | 188 750                                    | 188 750                                     | 188 750              | 188 250                                       | 187 250             | 188 250             | 191 250       | 190 250    |

### Relativamente ao NO<sub>2</sub>

Em termos de cargas mássicas, o resultado conjunto da desactivação da Central Termoeléctrica do Barreiro e da implementação da Central de Cogeração do Barreiro é uma redução da carga mássica de NO<sub>x</sub>, de 111 para 3,1 g/s.

No entanto, tal como já acontecia com o poluente partículas, o efeito dessa redução sobre a concentração de NO<sub>2</sub> ao nível do solo, é relativamente diminuto, porque: a) subsistem, após implementação do projecto da CCB, outras fontes que já contribuíam para as concentrações da situação de referência, designadamente as fábricas da Amoníaco de Portugal, da SN Longos e da Lusosider; b) a altura elevada da chaminé da Central Termoeléctrica do Barreiro (104 m) é, efectivamente, responsável por uma eficaz dispersão da carga mássica de poluentes.

Assim, a concentração máxima, ao nível do solo, de NO<sub>2</sub>, referente ao período de 1 h, apenas se reduz de 63 para 55 mg/Nm<sup>3</sup>. Nos receptores discretos considerados, há mesmo um ligeiro aumento da concentração máxima de 1 h, em quase todos eles, excepto no ponto onde se situa a estação de medição de Escavadeira.

Em todas as situações está-se muito abaixo dos valores limite determinados pela legislação (200 µg/m<sup>3</sup> para NO<sub>2</sub> – 1 h e NO<sub>2</sub> - 98%, e 40 µg/m<sup>3</sup> para NO<sub>2</sub> - ano).

### Relativamente ao SO<sub>2</sub> e CO

Em termos de cargas mássicas, o resultado conjunto da desactivação da Central Termoeléctrica do Barreiro e da implementação da Central de Cogeração do Barreiro é uma redução da carga mássica de SO<sub>2</sub> de 118 g/s para aproximadamente zero, uma vez que a utilização de gás natural na nova central origina emissões de SO<sub>2</sub> aproximadamente zero.

No entanto, a simulação efectuada mostra que, na envolvente próxima da nova central, designadamente nos receptores sensíveis e nos locais das estações de medição consideradas, os efeitos da redução de carga mássica não se fazem sentir sensivelmente sobre as concentrações de SO<sub>2</sub> ao nível do solo, efeito que é principalmente devido à altura elevada e condições de dispersão da chaminé da Central Termoeléctrica do Barreiro.

Por sua vez, não havia emissões de CO consideradas na situação de referência, pelo que as simulações efectuada para a CCB apenas contam com as respectivas emissões.

Os valores máximos estimados para o CO, de base 8 horas, estão muito abaixo do valor limite, que é 1 000 µg/m<sup>3</sup>.

### Relativamente ao COT/COV

Entre a situação de referência e a situação futura, com o projecto do CCB implementado, há um acréscimo da emissão de Carbono Orgânico de  $1,42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (COV) relativamente aos  $2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (COT) existentes antes da implementação do projecto.

O efeito é um aumento da concentração máxima de Carbono Orgânico, de  $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para  $3,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , concentração essa que se verifica num ponto dentro do recinto da FISIFE.

Nas Figuras V.1 a V.3, apresentam-se os resultados das simulações efectuadas, respectivamente para o  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_2$  e CO.

#### **b.3.3) Conclusões**

Tendo em conta os resultados obtidos nas simulações efectuadas, pode-se concluir o seguinte:

De acordo com as simulações realizadas, não se estimam situações de incumprimento da legislação relativa à qualidade do ar na envolvente da futura Central de Cogeração do Barreiro, para os poluentes  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_2$ , CO e COV.

A desactivação da Central Termoeléctrica do Barreiro resultará numa importante diminuição das cargas mássicas de  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  e  $\text{PM}_{10}$ , mesmo considerando que passam a existir as cargas referentes à nova CCB, no entanto de muito menor expressão que as cargas mássicas da Central Termoeléctrica existente.

No entanto essa redução de cargas mássicas não é acompanhada por uma redução das concentrações ao nível do solo, mantendo-se estas a níveis muito próximos dos anteriormente existentes, como descrito neste capítulo

#### **b.4) Modelação da Dispersão à escala regional**

Para a simulação da dispersão de poluentes à escala regional foi utilizado o modelo que já havia sido usado para a caracterização da qualidade do ar na situação de referência, isto é, o modelo TAPM (The Air Pollution Model), desenvolvido pela CSIRO Marine and Atmospheric Research (ver ponto 8.2.4 do Capítulo IV deste Relatório).

Para determinação dos impactes da Central à escala regional, designadamente para o campo de concentrações de  $\text{O}_3$ , foi acrescentada, à base de dados de emissões de fontes pontuais, a fonte referente ao projecto da Central de Cogeração do Barreiro.

Realizadas novas simulações, não foram identificadas variações nas concentrações de ozono, em toda a malha estudada e, em particular, na envolvente mais próxima da Central.

**Figura V.1 – PM10 – Concentração máxima de 24 h ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - Futuro**

**Figura V.2 – NO<sub>2</sub> – Concentração máxima de 1 h (µg/m<sup>3</sup>) - Futuro**

**Figura V.3 – SO<sub>2</sub> – Concentração máxima de 1 h (µg/m<sup>3</sup>) - Futuro**

### 1.8.3 Síntese

Na fase de construção os impactes serão negativos, mas de magnitude reduzida.

Na fase de exploração, os impactes à escala local, serão negativos e de magnitude reduzida; à escala regional não se verificam impactes, conforme resultados de simulação efectuada.

### 1.8.4 Emissões de CO<sub>2</sub> fóssil

As emissões de CO<sub>2</sub> fóssil da Central de Cogeração do Barreiro decorrerão da utilização de gás natural nas turbinas a gás e nas caldeiras recuperativas (pós-queima).

Calcula-se, seguidamente, a correspondente emissão de CO<sub>2</sub> fóssil.

#### Central de Cogeração do Barreiro

- 1) Consumo de gás natural, horário ..... 6 836 Nm<sup>3</sup>/h
- 2) Consumo de gás natural, anual ..... 59 883 360 Nm<sup>3</sup>/ano
- 3) PCI ..... 38,74 GJ/1 000 Nm<sup>3</sup>
- 4) Factor de emissão ..... 56,1 kg CO<sub>2</sub>/GJ
- 5) Emissão de CO<sub>2</sub> fóssil ..... 130 145 t CO<sub>2</sub>/ano

Na Central Termoelétrica existente verifica-se, com base nos dados de 2007, a emissão de CO<sub>2</sub> fóssil a seguir calculada.

#### Central Termoelétrica (CT) existente

- 6) Consumo de fuelóleo, em 2007 ..... 81317 GJ
- 7) PCI ..... 40,60723 GJ/t
- 8) Factor de emissão ..... 77,4 kg CO<sub>2</sub>/GJ
- 9) Emissão de CO<sub>2</sub> fóssil (2007) ..... 255 580 t CO<sub>2</sub>/ano

Verifica-se, assim, que a implementação da central de cogeração (CCB), acompanhada da desactivação da central termoelétrica (CT) existente, se traduz numa redução de emissões de CO<sub>2</sub> fóssil de 125 435 t CO<sub>2</sub>/ano.

No entanto, para determinar a redução líquida de emissões de CO<sub>2</sub> imputável à nova central, há que determinar os seguintes termos correctivos:

- a) Um termo correspondente à diferença de produções de energia eléctrica entre a Central Termoelétrica existente e a central de cogeração;
- b) Um termo correspondente à produção de vapor destinado à Amoníaco de Portugal (AP), a qual, por não ser satisfeita pela central de cogeração (CCB), mas o ser pela central termoelétrica existente, deverá dar lugar a uma correcção correspondente à produção autónoma desse vapor.

O termo descrito em a) é assim determinado:

|                                                                         |         |         |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| 10) Produção de energia eléctrica na CCB, .....                         | 274,000 | GWh/ano |
| 11) Produção de energia eléctrica na CT, em 2007 .....                  | 137,174 | GWh/ano |
| 12) Diferença de produções de energia eléctrica, 9-10.....              | 136,826 | GWh/ano |
| 13) Emissão específica de CO <sub>2</sub> no parque térmico da EDP..... | 626     | g/kWh   |
| 14) Emissão de CO <sub>2</sub> fóssil referente à diferença 12 .....    | 85 653  | t/ano   |

O termo descrito em b) é assim determinado:

|                                                                 |            |                          |
|-----------------------------------------------------------------|------------|--------------------------|
| 15) Vapor a 20 bar para a AP, 2007.....                         | 144 455    | GWh/ano                  |
| 16) Consumo específico de gás natural para produção de vapor... | 80         | Nm <sup>3</sup> /t vapor |
| 17) Consumo de gás natural.....                                 | 11 556 400 | Nm <sup>3</sup> /ano     |
| 18) PCI.....                                                    | 38,74      | GJ/1 000 Nm <sup>3</sup> |
| 19) Factor de emissão .....                                     | 56,1       | kg CO <sub>2</sub> /GJ   |
| 20) Emissão de CO <sub>2</sub> fóssil .....                     | 25 116     | t CO <sub>2</sub> /ano   |

A redução líquida (poupança) da emissão de CO<sub>2</sub> é assim determinada:

|                                                                     |         |                        |
|---------------------------------------------------------------------|---------|------------------------|
| 21) Redução líquida da emissão de CO <sub>2</sub> (9-5+14-21) ..... | 185 972 | t CO <sub>2</sub> /ano |
|---------------------------------------------------------------------|---------|------------------------|

## **1.9 Ambiente Sonoro**

### **1.9.1 Critérios de avaliação ambiental**

No que respeita ao ambiente sonoro, pretende verificar-se o cumprimento do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de Março, isto é, comparar os valores dos níveis de ruído que virão a ser gerados nas fases de construção e de exploração do projecto com os valores-limite admissíveis para a área onde está localizada a unidade industrial e sua zona envolvente próxima, em termos da sua classificação acústica.

### **1.9.2 Previsão dos impactes no ambiente sonoro**

A avaliação de impacte ambiental será efectuada tendo em conta o acréscimo dos níveis sonoros na envolvente do projecto associado às fases de construção e de funcionamento das instalações em apreço.

#### **1.9.2.1 Fase de Construção**

A fase de construção terá a duração de cerca de 24 meses, funcionando no regime de 2 turnos, de 8 horas cada.

O estaleiro de obra ocupará uma área de cerca de 3 000 m<sup>2</sup>, a localizar-se no sector Oeste da área de intervenção.

Os equipamentos a utilizar serão os seguintes:

- Bomba de betão automóvel – 1 unidade;
- Camiões Betoneira – 2 unidades;
- Gruas-torre – 2 unidades;
- Gruas móveis – 1 unidade;
- Máquinas de soldar – 3 unidades;
- Equipamento de carpintaria de cofragens – 1 conjunto;
- Equipamento de corte e moldagem de aço – 1 conjunto.

As diversas etapas que integram a fase de construção gerarão diferentes impactes no ambiente sonoro, dependendo da natureza dos trabalhos que estiverem em curso. Assim, ter-se-á:

#### ***Actividades em Estaleiro e Construções Metálicas***

A circulação de veículos afectos à obra, para transportes de materiais constitui uma importante fonte de ruído, pelo que os circuitos percorridos por estas viaturas e a existência de receptores sensíveis nas suas proximidades são factores relevantes na ocorrência de impactes negativos associados a esta fase. Em face do tráfego expectável (60 veículos/dia, no pico dos trabalhos), o impacte será negativo, mais ou menos significativo de acordo com o nível sonoro actual e com o número de receptores afectados.

Por outro lado, a própria actividade do estaleiro, bem como da bomba de betão automóvel e dos camiões betoneira, e, ainda, as actividades de construção metálica, serão importantes fontes de ruído, que provocarão o aumento dos níveis sonoros na envolvente.

#### ***Movimentação de Terras***

A movimentação de terras está intimamente relacionada com os meios empregues para a mesma. Esta fase implica sempre a presença de maquinaria pesada no terreno destinado à construção.

De uma forma geral os impactes no ambiente sonoro associados a estas actividades fazem sentir a sua influência até uma distância de 300 m do foco emissor (Fonte: El Ruído en la Ciudad – Gestion y Control – Madrid, 1991).

Uma vez que os receptores sensíveis mais próximos se encontram a cerca de 750 m de distância da nova Central, considera-se que o impacte negativo associado será pouco significativo.

No Quadro V.5 apresentam-se os valores de potência sonora máxima exigíveis para equipamentos de utilização exterior, nos termos do “Regulamento das Emissões Sonoras de Equipamento para a Utilização no Exterior” (R.E.S.E.U.E.), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro, a observar durante a fase de construção.

Em conclusão, na fase de construção, os impactes no ambiente sonoro da envolvente da área de implantação devem-se, essencialmente, à movimentação de terras e de máquinas, e fazem sentir os seus efeitos a distâncias não superiores a cerca de 300 m. Considerando que os receptores sensíveis mais próximos se localizam a mais de 750 m de distância, os impactes negativos nesta fase de construção são de magnitude reduzida, temporários e reversíveis.

### **1.9.2.2 Fase de Exploração**

#### **1.9.2.2.1 Metodologia**

Para a avaliação dos impactes no ambiente sonoro decorrentes do funcionamento da Central de Cogeração em análise, realizou-se o reconhecimento da zona, o levantamento dos receptores e caracterização do ambiente sonoro actual. Todos os locais onde se verificou a presença humana perto da área de implantação foram identificados na avaliação do ambiente sonoro actual (cf. capítulo IV do presente estudo).

Para o cálculo dos níveis do ruído correspondentes à actividade da nova Central de Cogeração, tomaram-se os dados de projecto, no que respeita os níveis de pressão sonora das fontes a implementar, bem como outros elementos considerados relevantes.

Caracterizado o local de implementação e a sua envolvente, procedeu-se à determinação do impacte sonoro do projecto em estudo, a qual foi efectuada recorrendo ao programa MITHRA, V 5.1.12, desenvolvido pelo CSTB - Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

A utilização deste programa permitiu comparar os níveis sonoros estimados para a fase de exploração da nova Central de Cogeração com os níveis actuais, identificando-se os locais que alterarão o seu estado sonoro devido ao funcionamento deste projecto.

A significância e magnitude do impacte no ambiente sonoro foram determinadas em função da alteração do estado sonoro da zona:

- Negativo reduzido a pouco significativo – Incremento do nível sonoro em menos de 5 dB(A) e sem alteração do estado sonoro;
- Negativo moderado – Incremento do nível sonoro superior a 5 dB(A), mas para valores inferiores aos limites legais;
- Negativo importante a muito importante – Alteração do estado sonoro para um nível final superior aos limites legais ou incremento superior a 12 dB(A).

**Quadro V.5 – Requisitos do RESEUE para a fase de construção**

| <b>Tipo de equipamento</b>                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>P: Potência instalada efectiva (kW);<br/>Pel: Potência eléctrica (kW);<br/>M: Massa do aparelho (kg);<br/>L: espessura transversal de corte (cm)</b> | <b>Nível Admissível de Potência Sonora<br/>em dB(A) / 1 pW</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)                                                                                                                                                                                               | P≤8<br>8<P≤70<br>P>70                                                                                                                                   | 105<br>106<br>86+11 log(P)                                     |
| Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo                                                                                                                                                                                                          | P≤55<br>P>55                                                                                                                                            | 103<br>84+11 log(P)                                            |
| Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/ motor de combustão, guas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica | P≤55<br>P>55                                                                                                                                            | 101<br>82+11 log(P)                                            |
| Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas                                                                                                                                                                                                               | P≤15<br>P>15                                                                                                                                            | 93<br>80+11 log(P)                                             |
| Martelos manuais, demolidores e perfuradores                                                                                                                                                                                                                                 | m≤15<br>15<m≤30<br>m>30                                                                                                                                 | 105<br>92+11 log m<br>94+11 log m                              |
| Gruas-torres                                                                                                                                                                                                                                                                 | -                                                                                                                                                       | 96+ log(P)                                                     |
| Grupos electrogéneos de soldadura e potência                                                                                                                                                                                                                                 | Pel≤2<br>2<Pel≤10<br>Pel>10                                                                                                                             | 95+log Pel<br>96+log Pel<br>95+log Pel                         |
| Compressores                                                                                                                                                                                                                                                                 | P≤15<br>P>15                                                                                                                                            | 97<br>95+2 log(P)                                              |

#### 1.9.2.2.2 Dados de Base

Os níveis de pressão sonora das várias fontes de ruído do projecto apresentam-se no Quadro V.6, estando a sua localização representada no Desenho 2216-L-0040/08 (Anexo XIII) relativo ao *layout* da instalação.

**Quadro V.6 – Níveis de Pressão Sonora das Fontes**

| N.º | Descrição                  | Nível de Pressão Sonora (dB(A)), a 1 m da fonte |
|-----|----------------------------|-------------------------------------------------|
| 1   | Turbina GPB80              | 85                                              |
| 2   | Turbina GPB180             | 85                                              |
| 4   | Caldeira de Recuperação I  | 85                                              |
|     | Caldeira de Recuperação II | 85                                              |
| 5   | Chaminé I                  | 85                                              |
|     | Chaminé II                 | 85                                              |
| 7   | Aeroarrefecedor            | 65                                              |

No presente estudo, recorreu-se a algumas vectorizações e simplificações, tendo-se considerado o seguinte:

- A cota da base dos vários edifícios (receptores) obtida através da análise em planta da cota ou curva de nível mais próxima;
- Uma altura média de 3 m para cada piso dos edifícios considerados.

#### 1.9.2.2.3 Modelo de Cálculo Utilizado

O programa MITHRA V 5.1.12 (Méthode Inverse de Tirs dans l'Habitat de Rayons Acoustiques) é um software específico para a simulação dos níveis de ruído, o qual está de acordo com a Directiva Europeia 2002/49/CE e com as recomendações para a “Seleção de Métodos de Cálculo a Utilizar na Previsão de Níveis Sonoros”, da Agência Portuguesa do Ambiente.

Este programa permite a modelação da propagação acústica em espaços exteriores, integrando todos os parâmetros com influência na propagação acústica, nomeadamente a topografia, a existência de barreiras (naturais ou artificiais), a natureza do terreno, o vento e mesmo a heterogeneidade da atmosfera.

O algoritmo utilizado neste programa baseia-se na análise acústica dos caminhos de propagação entre fontes e receptores. Estes caminhos são representados por raios, os quais são direccionados, difractados, reflectidos (pelo solo ou por elementos verticais) ou resultam da combinação destes dois últimos factores.

A exploração deste programa, nomeadamente a modelação acústica, o desenvolvimento de cálculos e a elaboração de mapas de ruído como *output* final dos cálculos desenvolvidos, é efectuada de acordo com os dados recolhidos e ajustando-os às condições do estudo.

As características deste software são as seguintes:

### Caminho de propagação

O algoritmo de busca dos caminhos de propagação acústica entre a fonte e o receptor assenta, fundamentalmente, em três princípios:

- Qualquer que seja o tecido urbano, a maior parte das superfícies reflectoras (exceptuando o solo) são verticais;
- Na ausência do vento, o princípio de reciprocidade é aplicável;
- As fontes de ruído são decompostas em elementos de linhas horizontais (elementos de vias de circulação), cuja potência é definida por unidade de comprimento.

A primeira hipótese permite, numa primeira etapa, que o problema da busca de ondas seja efectuado em duas dimensões. A segunda hipótese torna possível efectuar o estudo a partir do receptor. Assim, N ondas são emitidas a partir do receptor em todas as direcções ao longo de um plano horizontal. A partir destas ondas uma arborescência de trajectos possíveis é gerada cada vez que uma onda encontra um segmento representando uma parede vertical.

Numa segunda etapa, identificam-se os caminhos de propagação no espaço em três dimensões. Para cada trajectória no plano horizontal, é definido um corte vertical atravessando o solo e os obstáculos, em função dos segmentos que sofrem o impacto. Só os cortes correspondendo a trajectórias fisicamente possíveis são mantidos.

### Dados

O módulo de entrada de dados permite caracterizar o local através da topografia, edifícios existentes, arruamentos e, também, da existência eventual de barreiras, muros, bem como taludes de terra.

Os dados referentes às fontes sonoras são os valores de pressão sonora emitidos ao longo do período de funcionamento das mesmas.

### Cálculos

Os níveis sonoros são calculados segundo o método NMPB96 aplicando a seguinte fórmula:

$$L_{LT} = 10 \times \log(p \times 10^{\frac{L_{pF}}{10}} + (1 - p) \times 10^{\frac{L_{pH}}{10}})$$

onde:

p – probabilidade de ocorrência de condições favoráveis à propagação do som (0 < p < 1);

L<sub>pF</sub> – nível sonoro em condições favoráveis;

L<sub>pH</sub> – nível sonoro em condições homogéneas.

Os níveis sonoros são calculados para as 6 oitavas situadas entre 125 e 4 000 Hertz.

Os dados de base utilizados nos cálculos e que se admitem ser os mais adequados foram os seguintes:

- Tipo de solo normal ( $G = 0,68$ ;  $\sigma = 600$ )<sup>1</sup>;
- Buscas equiangulares de caminhos sonoros de 3,6° em 3,6°;
- Distância máxima de propagação de 1 500 metros;
- Número máximo de intersecções permitidas de 999;
- Número máximo de reflexões permitidas de 3;
- Temperatura do ar ambiente de 15°;
- Humidade relativa de 70%;
- Condições homogéneas de propagação sonora<sup>2</sup>.

### 1.9.2.3 Avaliação dos resultados obtidos

Dado que a nova Central de Cogeração do Barreiro vai ser implementada numa zona de cariz industrial, o Regulamento Geral de Ruído (RGR) – Decreto-Lei n.º9/2007, de 17 de Janeiro – não se aplica na própria zona industrial, não se verificando assim a existência de valores limite para o critério de exposição máxima.

Terá, então, de ser analisada a envolvente à área de implantação, para identificar a ocorrência de receptores sensíveis e a possível influência sonora da unidade industrial nesses receptores.

O projecto em análise localiza-se na zona industrial adjacente ao parque empresarial da Quimiparque, classificada no PDM como área industrial. A fronteira Sul desta zona está próxima de uma área habitacional – Lavradio, posicionando-se o receptor sensível mais próximo do projecto em análise a cerca de 750 m.

Não estando, ainda, definida a classificação/zonamento acústico da área habitacional inserida na envolvente do projecto, aplicam-se os valores limites de exposição para zonas não classificadas (art.º 11º do RGR), ou seja, o indicador de ruído  $L_{den}$  deverá apresentar valores iguais ou inferiores a 63 dB(A) e o indicador de ruído  $L_n$  valores iguais ou inferiores a 53 dB(A).

Os resultados obtidos nas simulações realizadas apresentam-se no Quadro V.7, correspondendo a valores simulados a uma altura do solo de 1,5 m (nível de um rés-do-chão de uma habitação), junto dos receptores onde foram efectuadas as medições de ruído para caracterização da situação de referência. As simulações apresentadas

<sup>1</sup> O parâmetro  $G$  representa a média dos coeficientes de absorção sonora dos solos existentes na envolvente da via. Este valor é referido em “CERTU; *et al.* – Bruit d’ Infrastructures Routières: Méthode de Calculs Incluant les Effets Météorologiques”, 1997.

<sup>2</sup> Somente devem ser considerados efeitos meteorológicos para distâncias à fonte sonora superiores a 250 m, tal como é referido na legislação francesa “Arrêté du 5 Mai 1995”.

referem-se somente aos níveis acústicos provenientes do funcionamento das fontes sonoras previstas para a nova Central de Cogeração.

**Quadro V.7 – Simulações realizadas para os indicadores Lden e Ln, relativos à fonte sonora em análise**

| Receptores | Níveis Sonoros Simulados (dB(A)) |              |
|------------|----------------------------------|--------------|
|            | Indicador Lden                   | Indicador Ln |
| R1         | 44,5                             | 38,5         |
| R2         | 42,2                             | 36,2         |
| R3         | 45,1                             | 39,1         |
| R4         | 54,8                             | 48,8         |
| R5         | 39,8                             | 33,8         |
| R6         | 37,9                             | 31,9         |
| R7         | 49,0                             | 43,0         |
| R8         | 39,1                             | 33,1         |
| R9         | 35,4                             | 29,4         |
| R10        | 30,5                             | 24,5         |
| R11        | 25,9                             | 19,9         |
| R12        | 22,2                             | 16,2         |
| R13        | 20,0                             | 14,0         |
| R14        | 23,6                             | 17,6         |
| R15        | 13,9                             | 7,9          |

Nas Figuras V.4 e V.5, apresentam-se os mapas de linhas isofónicas para os indicadores Lden e Ln relativos à fonte sonora em análise, ou seja a nova Central de Cogeração (cf. Anexo VI). As linhas isofónicas que constituem os mapas, representam isolinhas de igual nível sonoro contínuo equivalente, expressas em dB(A), possibilitando uma visualização rápida do efeito global do ruído provocado pela implementação da nova Central de Cogeração, em termos dos indicadores Lden e Ln.

O cálculo destas linhas isofónicas foi efectuado para uma altura de 4 m (indo ao encontro do especificado na Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho de 2002, relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente).

De referir, ainda, que nos mapas de ruído são apresentadas as seguintes classes de níveis sonoros, de acordo com o indicador em análise, as quais seguem as orientações dos documentos “Elaboração de Mapas de Ruído – Princípios Orientadores” da DGOTDU e “Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído” da APA:

- Indicador de ruído Lden:

Lden > 70 dB(A);

65 < Lden ≤ 70 dB(A);

60 < Lden ≤ 65 dB(A);

55 < Lden ≤ 60 dB(A);

Lden ≤ 55 dB(A).

**Figura V.4 – Linhas Isofónicas para os Níveis Sonoros na fase de exploração – Indicador Lden – Envolvente Próxima da Central de Cogeração do Barreiro**

**Figura V.5 – Linhas Isofónicas para os Níveis Sonoros na fase de exploração – Indicador  
Ln – Envolvente Próxima da Central de Cogeração do Barreiro**

- Indicador de ruído  $L_n$ :

$L_n > 60 \text{ dB(A)}$ ;

$55 < L_n \leq 60 \text{ dB(A)}$ ;

$50 < L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$ ;

$45 < L_n \leq 50 \text{ dB(A)}$ ;

$L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$ .

As cores utilizadas para a simbologia destas classes de níveis sonoros foram baseadas no preconizado na Norma Portuguesa NP 1730 – Parte 2.

Para determinar a magnitude dos efeitos do funcionamento da nova Central no ambiente sonoro junto dos receptores sensíveis, há que ter em consideração as interações entre os níveis sonoros previstos, derivados unicamente do projecto em análise, e o nível de base existente na zona antes da implementação da nova Central. Para tal aplicou-se a seguinte fórmula:

$$L_R = 10 \log (\sum_n 10^{L_n/10})$$

onde,

- $L_R$  – Potência Sonora Resultante
- $L_n$  – Potência Sonora de cada fonte.

Os resultados obtidos para os impactes cumulativos apresentam-se no Quadro V.8

**Quadro V.8 – Níveis sonoros totais junto dos receptores, após a entrada em funcionamento da Central de Cogeração**

| Receptor | Ponto de Medição | Níveis Sonoros Medidos (dB(A)) |       | Níveis sonoros simulados (dB(A)) (fonte de ruído particular) |       | Níveis sonoros totais (dB(A)) |       |
|----------|------------------|--------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
|          |                  | Lden                           | $L_n$ | Lden                                                         | $L_n$ | Lden                          | $L_n$ |
| R1       | PM1              | 69,2                           | 63,3  | 44,5                                                         | 38,5  | 69,2                          | 63,3  |
| R2       | PM2              | 70,1                           | 64,0  | 42,2                                                         | 36,2  | 70,1                          | 64,0  |
| R3       | PM3              | 74,0                           | 68,0  | 45,1                                                         | 39,1  | 74,0                          | 68,0  |
| R4       | PM4              | 81,1                           | 75,1  | 54,8                                                         | 48,8  | 81,1                          | 75,1  |
| R5       | PM5              | 74,2                           | 68,0  | 39,8                                                         | 33,8  | 74,2                          | 68,0  |
| R6       | PM6              | 67,1                           | 60,8  | 37,9                                                         | 31,9  | 67,1                          | 60,8  |
| R7       | PM7              | 74,1                           | 68,0  | 49,0                                                         | 43,0  | 74,1                          | 68,0  |
| R8       | PM8              | 75,4                           | 69,5  | 39,1                                                         | 33,1  | 75,4                          | 69,5  |
| R9       | PM9              | 65,2                           | 58,7  | 35,4                                                         | 29,4  | 65,2                          | 58,7  |
| R10      | PM10             | 67,9                           | 62,0  | 30,5                                                         | 24,5  | 67,9                          | 62,0  |
| R11      | PM11             | 67,2                           | 60,9  | 25,9                                                         | 19,9  | 67,2                          | 60,9  |
| R12      | PM12             | 67,0                           | 60,1  | 22,2                                                         | 16,2  | 67,0                          | 60,1  |
| R13      | PM13             | 61,6                           | 54,3  | 20,0                                                         | 14,0  | 61,6                          | 54,3  |
| R14      | PM14             | 59,7                           | 52,9  | 23,6                                                         | 17,6  | 59,7                          | 52,9  |
| R15      | PM15             | 57,6                           | 46,2  | 13,9                                                         | 7,9   | 57,6                          | 46,2  |

Analisando os dados do Quadro V.8, verifica-se que o quadro acústico observado na envolvente do projecto em análise, quando do levantamento da situação de referência, não irá sofrer alterações após a entrada em funcionamento da Central de Cogeração do Barreiro.

Com efeito, após a entrada em funcionamento da Central de Cogeração, os níveis sonoros junto dos receptores sensíveis localizados no aglomerado urbano do Lavradio (R11 ao R15) manter-se-ão em valores semelhantes aos actualmente prevalecentes.

Relativamente aos níveis sonoros previstos para a zona envolvente próxima da nova Central de Cogeração, nomeadamente na área da FISIFE, prevê-se que o incremento dos níveis sonoros seja diminuto, dado que os níveis sonoros existentes actualmente nesta instalação diferem em mais de 10 dB(A) dos níveis sonoros simulados para o funcionamento dos equipamentos ruidosos da nova Central.

Em termos do ruído associado ao tráfego, o funcionamento da Central originará um volume de veículos desprezável, dado que o número de trabalhadores afectos à instalação é muito reduzido e só em situações excepcionais (operações de manutenção) é que se prevê a necessidade de fluxos específicos de veículos de carga. Nestas condições, o impacto negativo no ambiente sonoro associado ao tráfego na fase de exploração pode considerar-se de magnitude reduzida.

### **1.9.3 Síntese conclusiva**

Da análise dos resultados obtidos verifica-se que as fases de construção e exploração da nova Central de Cogeração do Barreiro não irão influenciar de modo perceptível os níveis sonoros actualmente prevalecentes nos receptores sensíveis do aglomerado urbano do Lavradio, pelo que, nesta conformidade, se considera que os impactes associados apresentam magnitude entre nula a reduzida.

## **1.10 Ecologia**

### **1.10.1 Considerações gerais**

Com base na caracterização da Situação de Referência, relativa à fauna e aos habitats, apresenta-se a análise dos impactes ambientais que se irão fazer sentir a nível da ecologia.

### **1.10.2 Identificação e avaliação de impactes**

#### **1.10.2.1 Fase de construção**

##### Flora e vegetação

Conforme referido na Situação de Referência, a área de estudo não apresenta qualquer elemento que possa ser afectado pelas obras. Assim, não são esperados quaisquer impactes ao nível deste descritor, quer resultantes da construção da Central, quer dos acessos e do estaleiro.

### Fauna e habitats

Não se esperam quaisquer impactes sobre a fauna e os habitats, decorrentes da construção da Central de Cogeração do Barreiro. Não haverá, sequer, perda de espaço biótico, uma vez que a situação actual não permite a ocorrência/utilização por quaisquer elementos faunísticos.

Mesmo assim, durante esta fase haverá uma alteração do meio enquadrante (no caso, não muito sensível, dadas as características iniciais do meio). Os impactes resultantes das referidas acções podem-se considerar integrados, fundamentalmente, no aumento da perturbação originada com a obra.

No entanto, não se esperam quaisquer impactes sensíveis, uma vez que esta área é já, reforça-se, fortemente marcada pela perturbação resultante das diferentes unidades industriais existentes.

#### **1.10.2.2 Fase de exploração**

### Flora e vegetação

Tal como referido na análise dos impactes relativos à fase de construção, também não são esperados, nesta fase, quaisquer impactes ao nível da comunidade florística.

Importa, todavia, considerar que com a desactivação da actual Central do Barreiro, uma vez que esta utiliza actualmente o meio hídrico para captação e rejeição do circuito de arrefecimento, poder-se-ão verificar impactes positivos, indirectos, sobre as comunidades fitoplanctónicas, contribuindo para a melhoria geral do sistema. Este aspecto será analisado, com algum pormenor, a nível da fauna e habitats.

### Fauna e habitats

Na fase de exploração também não se identificam quaisquer impactes sobre a comunidade faunística ou ao nível dos habitats. A inexistência de uma comunidade faunística, minimamente representativa, assim o justifica.

Importa referir, apenas, que a nova Central irá utilizar o estuário do Tejo para rejeição de alguns efluentes, nomeadamente, um efluente oleoso tratado (cuja composição está dentro dos limites aceitáveis para rejeição no estuário) e o efluente resultante do processo de osmose inversa.

As águas residuais oleosas são encaminhadas para tratamento específico, constituído por um separador de hidrocarbonetos, do tipo filtro coalescente, que permitirá adequar as características destas águas residuais às exigências normativas aplicáveis na descarga no estuário do Tejo. Esta será realizada através de um dispositivo de descarga, já existente, localizado a Nascente.

O concentrado do tratamento da água industrial por osmose inversa é rejeitado directamente para o meio hídrico, no estuário do Tejo, através de um dispositivo de descarga já existente, localizado a Nascente, sendo previsível que este efluente atinja uma reconcentração, relativamente às características iniciais, de cerca de 4 vezes.

Pelas características deste efluente, não é expectável que venham a ocorrer quaisquer impactes sensíveis ao nível do estuário, não sendo de prever afectações das comunidades existentes. A zona de rejeição, na área de interface com o estuário, não apresenta características de sensibilidade, ou utilizações, por parte das comunidades naturais, que justifiquem quaisquer preocupações desse ponto de vista.

Por outro lado, o decréscimo expressivo das cargas descarregadas, resultantes da desactivação da actual Central do Barreiro, representa um impacto positivo importante, à escala local, na qualidade do meio hídrico receptor da descarga, ou seja, o estuário do Tejo.

Assim, considera-se que não existirão impactes negativos sensíveis, ao nível do estuário do Tejo, sobre as comunidades ecológicas.

Efectivamente, e com a desactivação da actual Central do Barreiro, os níveis de perturbação “sentidos” pelas comunidades enquadrantes será até menor, o que pode ser considerado um impacto positivo.

Importa também referir que o facto da antiga Central deixar de utilizar e rejeitar água de arrefecimento no estuário, pode ser considerado como um impacto positivo indirecto, resultante deste Projecto. Este impacto reflectir-se-á nas comunidades locais, permitindo-lhes recuperar espaço biótico, através da recuperação das condições originais, e não alteradas, de temperatura na área da descarga.

Este impacto, ainda que identificado, terá uma expressão reduzida, dado que, actualmente, não existem sinais de afectações importantes resultantes da exploração da actual Central.

Mesmo assim, tendo em atenção a área enquadrante (estuário do Tejo) e a importância que este assume, quer a nível da ictiofauna, quer da avifauna (e também de outros grupos de vertebrados e invertebrados), considerou-se importante a sua referência.

### **1.10.3 Síntese**

Em síntese, não é expectável que a exploração da Central de Cogeração do Barreiro gere quaisquer impactes negativos ao nível da Ecologia.

### **1.11 Paisagem**

Neste capítulo será feita uma breve descrição do projecto focando fundamentalmente as suas características visuais, nomeadamente a área de implantação e volumetria, de que resultam os impactes visuais.

Na situação de referência, a análise do descritor paisagem abarcou uma área que se considerou adequada para uma boa percepção da envolvente (entre 4 e 5,5 km em redor da área da instalação da Central). Nesta fase, face às características do projecto, a análise foi alargada a toda a bacia visual visível, directamente influenciada pela construção da futura Central.

As unidades de paisagem apresentam diferentes sensibilidades paisagísticas, o que resulta numa resposta diferenciada quando se introduzem acções susceptíveis de causar impactes visuais, considerando-se que a UHP 1 – Área Industrial, é de todas a que maior capacidade terá para integrar os impactes decorrentes da implantação da nova Central de Cogeração.

Os impactes decorrentes da sua implantação serão os resultantes da interferência da instalação com as unidades de paisagem envolventes, nomeadamente a paisagem estuarina que lhe é frontal, sobretudo, para quem circula no canal fluvial entre o cais do Seixalinho (Montijo) e o cais do Sodré (Lisboa).

Os impactes potenciais da Central na paisagem são sobretudo determinados pela sua volumetria. No entanto, a altura dos diferentes órgãos constituintes do Projecto sobrepor-se-á claramente, em termos de impactes visuais, às suas dimensões planimétricas, ou seja, à sua área de implantação. Para se poder verificar o alcance do impacto foram elaboradas cartas temáticas de frequência visual e visibilidade. Estas permitem simular o alcance e magnitude dos impactes gerados. À partida estes são os aspectos mais significativos em termos de impactes paisagísticos, cujo significado será tanto maior, quanto maior a sensibilidade visual das unidades de paisagem, directa ou indirectamente afectadas, e quanto maior a exposição visual da Central a partir das povoações e vias de comunicação envolventes (com elevada frequência de observadores).

A partir das cartas de frequência visual e visibilidade foram seleccionados pontos específicos nas diferentes unidades de paisagem com relação visual directa para o local de implantação da Central e, com base nos elementos de projecto disponíveis, foram feitas simulações visuais da implantação da nova Central sobre fotografia. As simulações serão produzidas com modelos simplificados, representando as principais volumetrias das Centrais.

A partir dos elementos produzidos (cartas temáticas e simulações fotográficas) pretende-se avaliar os impactes do projecto na paisagem. Os factores que permitem a caracterização dos impactes são:

- **Magnitude** – reporta à intensidade ou extensão da afectação, medida através de indicadores tais como a extensão da área afectada e percentagem de uma população afectada visualmente.
- **Significância** – traduz a importância ecológica ou social do recurso ou meio afectado, medida através de critérios fundamentados e objectivos (reversibilidade das alterações, duração do impacto e probabilidade de ocorrência do efeito). A avaliação da significância do impacto visual na paisagem faz-se assim pelo cruzamento da Sensibilidade da Paisagem com a Magnitude do Impacte.

### **1.11.1 Frequência visual da paisagem e visibilidade**

A carta de frequência de visibilidades serve, essencialmente, para a identificação e hierarquização das áreas com maior importância visual (Figura V.6)

A análise de visibilidades foi desenvolvida a partir da identificação de pontos observados nas diferentes unidades de paisagem, considerados significativos no sistema de panorâmicas da área em estudo. O cruzamento dos diferentes pontos observados gera uma carta de frequência visual.

Os critérios de selecção dos pontos foram os seguintes:

- Pontos com acessibilidade;
- Pontos associados a zonas habitadas;
- Pontos notáveis da paisagem;
- Pontos associados a vistas panorâmicas.

A delimitação de bacias visuais para cada ponto observado foi sintetizada em cartas de frequência de visibilidades. A determinação da frequência de visibilidades, para um dado território, permite hierarquizar a importância das diferentes zonas em termos do número de vezes que são observadas, relativamente ao conjunto de pontos observadores considerado. Assim, quando uma zona é classificada como possuindo elevada frequência de visibilidades, significa que é vista a partir de um elevado número de pontos de observação e, consequentemente, é, à partida, considerada como uma zona visualmente importante e sensível.

A existência de situações visualmente favoráveis, numa zona com elevada frequência de visibilidades, influencia positivamente a qualidade visual global de uma paisagem. De igual modo, a existência de situações visualmente desfavoráveis numa zona de elevada frequência de visibilidades, determina um impacto visual negativo e, consequentemente, uma desvalorização da qualidade da paisagem.

A observação desta carta revela que, sob o ponto de vista visual, as zonas de Almada (Cacilhas), Montijo, Estuário do Tejo e Lisboa possuem uma elevada frequência visual (na carta assinaladas a vermelho). As zonas do Laranjeiro, Alfeite, Lavradio, Barreiro e Norte do Montijo possuem média frequência visual (na carta assinaladas a amarelo). As zonas de Santo André, Palhais e Moita possuem baixa frequência visual (na carta assinaladas a verde).

Enquanto a carta de frequência visual hierarquiza a importância das diferentes zonas, em termos do número de vezes que é observada (está directamente relacionada com a densidade populacional dos pontos observados), a carta de visibilidade demonstra espacialmente todas as zonas que terão relação visual directa sobre os diferentes elementos da infra-estrutura a construir. Esta carta não tem em consideração obstáculos visuais tais como áreas urbanas e zonas florestais, entre outras.

**Figura V.6 – Frequência visual da paisagem**

A carta de visibilidade é realizada sobre uma base morfológica do terreno, seleccionando as zonas com visibilidade potencial sobre o conjunto edificado que compõe a Central (nas Figuras V.7 e V.8, as zonas de visibilidade estão assinaladas a vermelho).

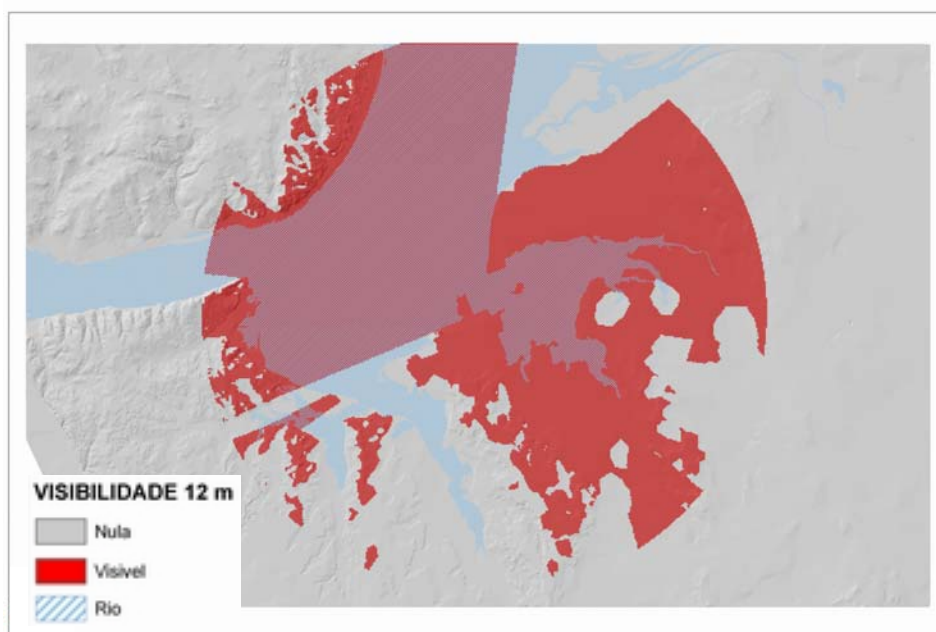


**Figura V.7 – Visibilidade dos edifícios da Central (máximo 12 m de altura)**

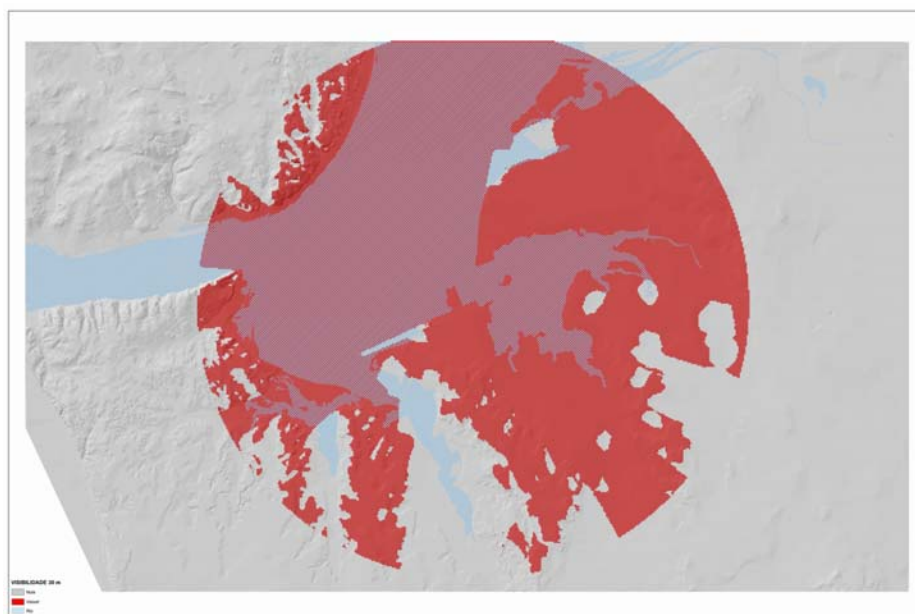


**Figura V.8 – Visibilidade da chaminé da Central (máximo 30 m de altura)**

### 1.10.2 Simulação fotográfica

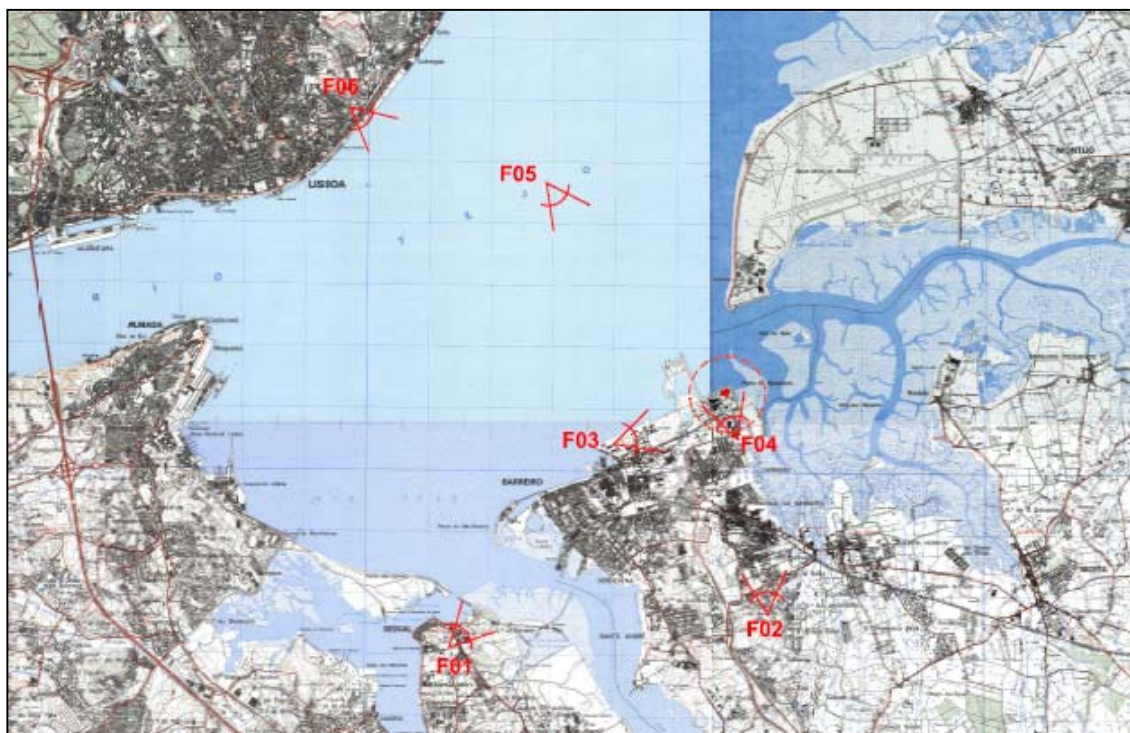


**Figura V.9 – Localização dos pontos a simular fotograficamente**

Os efeitos na paisagem, resultantes da instalação da Central, são mais sentidos na envolvente (Fotos V.1 a V.6). Sendo a área da instalação da Central uma zona industrial, com paisagem característica deste tipo de local, com a sua construção não se prevêem alterações significativas nessa unidade de paisagem.

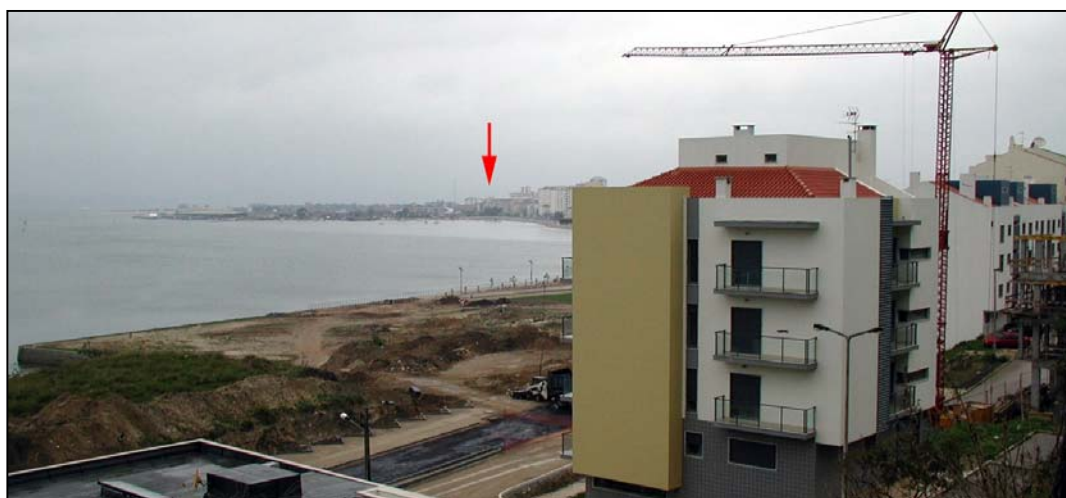


**Foto V.1 – Simulação do Ponto F01 (Seixal/Paio Pires)**



**Foto V.2 – Simulação do Ponto F02 (Barreiro/Lavradio)**



**Foto V.3 – Simulação do Ponto F03 (Barreiro/Zona Comercial do Feira Nova)**



**Foto V.4 – Simulação do Ponto F04 (Barreiro/Quimiparque)**



**Foto V.5 – Simulação do Ponto F05 (Rio Tejo/Canal Fluvial Montijo-Lisboa)**



**Foto V.6 – Simulação do Ponto F06 (Lisboa/Xabregas)**

Como se pode verificar através das simulações efectuadas, a instalação terá um impacto negativo de magnitude média sobre a paisagem envolvente. Os elementos mais visíveis são as chaminés principais, com 30 m de altura e 2,5 m de diâmetro e as turbinas e as chaminés de *by-pass*, com 10 e 12 m de altura, respectivamente. A sua reduzida definição e contraste a partir das áreas de maior frequência visual (zonas residenciais), dadas as características industriais do cenário envolvente, conferem a estes impactes visuais um significado moderado.

## **1.12 Património**

### **1.12.1 Fase de construção**

A construção da Central de Cogeração do Barreiro implica diversas intervenções, como por exemplo, a implantação dos estaleiros e as obras de escavação e movimentação de terras, que poderão gerar impactes no solo.

A área definida para a construção da Central de Cogeração do Barreiro encontra-se bastante próxima, a cerca de 250 m, do sítio arqueológico da Ponta da Passadeira. Nesta fase, o eventual impacte sobre este sítio arqueológico encontra-se muito atenuado pelo facto da área de implantação do projecto ser de natureza artificial, dado ter origem em aterros e terraplanagens.

Tal como referido anteriormente, o trabalho de campo não permitiu observar o solo natural subjacente e, por conseguinte, avaliar a existência de uma eventual extensão do povoado da Ponta da Passadeira. Considerando as alterações significativas a que esta zona tem sido sujeita, afigura-se, à partida, pouco provável que se venham a identificar vestígios arqueológicos, dado que estes, a existirem, se situam muito provavelmente a uma cota abaixo do rio.

Contudo, se os trabalhos de escavação e movimentação de terras, necessários para a edificação da Central, ultrapassarem a potência do aterro e mobilizarem o solo natural subjacente, não se exclui a possibilidade de poderem surgir vestígios arqueológicos, tanto mais que, tratando-se de um povoado, a dispersão de material neste tipo de sítio arqueológico é grande, podendo entender-se para esta área, ainda que esta possibilidade de afigure extremamente improvável.

### **1.12.2 Fase de exploração**

Durante a fase de exploração da Central de Cogeração do Barreiro, não são expectáveis impactes negativos no património.

### **1.12.3 Síntese**

Dada a natureza artificial da área de intervenção, com origem em aterros e terraplanagens, e ao facto do local de implantação do projecto estar totalmente intervencionado, não é expectável a ocorrência de vestígios arqueológicos de grande relevância.

Contudo, se os trabalhos de escavação e movimentação de terras, necessários para a edificação da Central, ultrapassarem a potência do aterro e mobilizarem o solo natural subjacente, não se exclui a possibilidade de poderem surgir vestígios arqueológicos, ainda que esta possibilidade se afigure extremamente improvável.

## **1.13 Sócio-economia**

### **1.13.1 Introdução**

O presente estudo de impacte ambiental tem por objecto a construção de uma Central de Cogeração, a instalar na freguesia do Lavradio, concelho do Barreiro.

### **1.13.2 Identificação e avaliação de impactes**

Os principais efeitos sócio-económicos da implementação deste projecto serão avaliados a dois níveis: regional/nacional e local.

#### **1.13.2.1 Impactes a nível regional/nacional**

A EDP – Gestão da Produção de Energia, SA (adiante designada por EDP Produção), empresa que gere a unidade de negócios de cogeração do Grupo EDP, pretende substituir a actual Central Termoeléctrica do Barreiro, que utiliza fuelóleo como combustível, por uma nova central de cogeração a gás natural, denominada Central de Cogeração do Barreiro (CCB).

A Central Termoeléctrica do Barreiro, em funcionamento desde 1977, foi construída e tem sido explorada para fornecer vapor às unidades industriais, que actualmente são a AMONÍACO DE PORTUGAL e a FISIFE, e que em conjunto consomem cerca de 80 t/h de vapor de 20 e 6 bar e absorvem uma potência eléctrica de 35 MWe.

Esta Central será desactivada devido a compromissos de carácter ambiental, resultantes da aplicação da Directiva Europeia sobre as Grandes Instalações de Combustão, transposta para o Direito Interno pelo Decreto-Lei nº 178/2003, de 5 de Agosto.

Assim, a nível regional/nacional, o impacte ambiental resultante da implementação do projecto em análise, na medida em que permite dar cumprimento à referida legislação, é classificado como positivo, permanente, irreversível e de magnitude moderada.

#### **1.13.2.2 Impactes a nível local**

Os impactes a nível local serão avaliados consoante a sua origem: fase de construção e fase de exploração.

##### **a) Fase de construção**

A fase de construção e montagem deverá ter início no primeiro semestre de 2008, estando prevista uma duração de cerca de 24 meses. Nesta fase, o número de postos de trabalho temporários será variável em função do ritmo das obras, atingindo um pico de 50 na fase final de montagem.

Este aumento de postos de trabalho na área da construção civil e montagem irá provocar um aumento do consumo, a nível de bens e serviços, por parte dos trabalhadores deslocados, o que provocará um impacto positivo sobre a actividade económica, classificado como moderado, dado o seu carácter reversível e temporário.

Na fase de construção, o estaleiro possuirá um plano de funcionamento, que incluirá medidas ambientais (relativas a resíduos, descargas acidentais de substâncias perigosas, controle de poeiras e outras) e de prevenção e protecção de acidentes, ficando os empreiteiros vinculados ao cumprimento do Plano de Segurança e Saúde (PSS), que contempla a legislação e as normas aplicáveis aos diversos aspectos da obra.

Os impactos negativos originados na fase de construção serão resultantes dos incómodos causados pelas obras, a nível de ruído e de poeiras, e do aumento de tráfego nas vias envolventes, resultante do transporte de trabalhadores e de materiais.

A fase de obra deverá gerar um tráfego máximo de cerca de 50 veículos ligeiros e de um número variável de veículos pesados, prevendo-se uma maior frequência de cerca de 10 veículos.

Os impactos negativos, acima descritos, serão temporários e reversíveis e, dado que o empreendimento se localiza numa área industrial, classificam-se de magnitude reduzida.

#### **b) Fase de exploração**

A fase de exploração tem início previsto para Janeiro de 2010, após a devida realização do comissionamento e testes dos equipamentos.

A instalação irá funcionar num regime contínuo de 24 horas por dia e 365 dias por ano, dispondo de um total de 10 trabalhadores.

A implementação do projecto em análise irá dar origem a diversas melhorias ambientais, nomeadamente a nível da qualidade do ar - redução muito significativa da emissão de poluentes (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>) e partículas, do consumo de água dos furos - redução cerca de 66%, e da produção de resíduos perigosos – redução significativa da produção de escórias resultantes da queima de fuelóleo, devido à substituição deste por gás natural, para além de que deixam de existir descargas térmicas.

Serão utilizadas as Melhores Técnicas Disponíveis (MTD's) para este tipo de instalações, nomeadamente as consideradas no Documento de Referência (BREF) das Grandes Instalações de Combustão e outros BREF de carácter transversal aplicáveis, designadamente o dos Sistemas de Arrefecimento Industrial.

Os efluentes oleosos gerados na Central serão adequadamente tratados, antes da descarga, através de um emissário, no rio Tejo; os restantes efluentes (químicos, domésticos e pluviais) serão encaminhados para a rede de efluentes da FISIFE, que fica encarregue de os enviar para a ETAR (ou tratar dos mesmos). A gestão de resíduos da Central será igual à já praticada nas instalações da FISIFE, ficando integrada no sistema existente.

Os acidentes mais graves, potencialmente expectáveis em infra-estruturas desta natureza relacionam-se com a ocorrência de incêndios e explosões (resultantes da utilização de gás natural como combustível, bem como inerentes à existência de caldeiras), restringindo-se as eventuais consequências ao perímetro da instalação.

Foram consideradas medidas gerais preventivas de acidentes pessoais, em termos de segurança das instalações, incluindo equipamento de protecção individual e sinalização de segurança. Existirá uma organização adequada de segurança e um Plano de Emergência Interno, suportados pela estrutura e meios de segurança existentes nas instalações da FISIFE.

Para além disso, foram previstos os meios necessários de protecção, detecção e combate a incêndios, incluindo uma rede de água de incêndio ao longo de toda a Central, ligada à rede da FISIFE, sistemas de extinção automática com CO<sub>2</sub> e pulverização de água e extintores portáteis e móveis.

Na fase de exploração, o tráfego originado pela Central é desprezável, dado que apenas haverá necessidade de veículos de carga específica em situações excepcionais (operações de manutenção).

Face ao exposto, poderá concluir-se que, sob o ponto de vista sócio-económico, os impactes globais decorrentes da implementação do projecto em análise são globalmente positivos.

### **1.13.3 Síntese**

O principal impacte positivo deste projecto, a nível nacional/regional, relaciona-se com o cumprimento dos compromissos de carácter ambiental, resultantes da aplicação da Directiva Europeia sobre as Grandes Instalações de Combustão, transposta para o Direito Interno pelo Decreto-Lei nº 178/2003. Este impacte ambiental positivo é classificado como moderado, permanente e irreversível.

A implementação do projecto origina diversas melhorias ambientais, nomeadamente a nível da qualidade do ar, do consumo de água e da produção de resíduos perigosos, o que constitui um impacte moderado.

A nível local, haverá lugar à criação de um número variável de postos de trabalho temporários na fase de construção (com um pico de 50 trabalhadores), o que se considera constituir um impacte positivo moderado.

Na fase de exploração, o projecto prevê as adequadas medidas nas áreas do controle ambiental e de higiene e segurança dos trabalhadores.

Os impactes negativos originados na fase de construção serão resultantes dos incómodos causados pelas obras, a nível de ruído e de poeiras, e do aumento de tráfego nas vias envolventes, resultante do transporte de trabalhadores e de materiais. Estes impactes serão temporários e reversíveis e, dado que o projecto será desenvolvido numa área industrial, classificam-se de magnitude reduzida.

#### **1.14 Ordenamento Territorial**

A implementação do projecto em análise encontra-se em conformidade com os instrumentos de ordenamento do território vigentes para a área em apreço, designadamente PROTAML - Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa e Plano Director Municipal do Barreiro.

O PROTAML prevê para o Arco Ribeirinho Sul, onde se localiza a área de intervenção, entre outras medidas, a reconversão das áreas industriais em declínio ou abandonadas, privilegiando a sua utilização para serviços de apoio às actividades económicas e para a criação de espaço público.

De acordo com a Carta de Ordenamento do PDM do concelho do Barreiro, o local de intervenção está classificado na classe dos Espaços Industriais em Áreas de Reconversão (IR), pelo que a implementação do projecto em análise não gera situações de inconformidade com o uso previsto para estes.

Nos termos do Regulamento do PDM, a área de intervenção está englobada na Unidade Operativa de Planeamento e Gestão - UOPG n.º 12, designada por Quimiparque, cuja gestão deverá ser feita através de um plano de urbanização (PU) e de plano de pormenor (PP). O PDM define as orientações genéricas para esse plano, nas quais se inclui a “redefinição global do uso do solo tendo em vista a progressiva substituição das ocupações degradadas e obsoletas e a instalação de novos usos que melhor rentabilizem este espaço”.

De acordo com a Carta de Condicionantes, o local de intervenção situa-se em área de jurisdição da Administração do Porto de Lisboa e está abrangido pela servidão militar do Aeródromo do Montijo.

Dado que o Plano de Urbanização da UOPG n.º 12 se encontra em fase de elaboração, qualquer nova instalação ou nova actividade industrial nesta área fica sujeita a prévio parecer favorável da respectiva Comissão Técnica de Acompanhamento.

Os estudos para a revisão do PDM, embora em fase preliminar, apontam para a reavaliação dos usos desta zona, mantendo sempre a referência à herança industrial do Barreiro.

De referir que o plano de reconversão da Quimiparque (a Planta do Território da Quimiparque é apresentada no Anexo X), em estudo, propõe três zonas, em termos de ocupação urbana e zonamento, designadamente:

- Zona A – Zona de Logística e Indústria de Médio Porte
- Zona B – Zona de Actividades Económicas e Logística
- Zona C – Zona Mista (Habitação, Comércio e Indústria)

A área de intervenção situa-se na Zona A, onde se incluem actividades industriais em laboração, algumas das quais se admite venham a ser desafectadas a médio prazo, e que incluirá novas actividades industriais dentro dos parâmetros ambientais legalmente exigíveis. Os pressupostos deste plano incluem a manutenção em laboração, entre outras, da FISIFE, dos AMONÍACO DE PORTUGAL e da TANQUIPOR.

## **2. ANÁLISE DE RISCO**

### **2.1 Introdução**

A análise de risco tem por objectivo identificar os riscos de acidentes potenciais que podem ocorrer na Central de Cogeração do Barreiro e, paralelamente, descrever os meios disponíveis de minimização desses mesmos riscos.

Um potencial acidente pode ter uma origem interna na nova instalação, ou nas instalações próximas da FISIFE, bem como estar ligado à ocorrência de uma catástrofe natural. Na presente análise são identificadas as fontes de perigo, avaliados os riscos que representam, bem como as respectivas consequências.

Para minimizar os riscos, são descritas as medidas de prevenção, protecção e de intervenção, de forma a conseguir-se um nível adequado de segurança com a exploração da Central de Cogeração do Barreiro.

### **2.2 Enquadramento**

No que concerne à prevenção de riscos industriais graves, nas novas instalações em referência, não se prevê a armazenagem de substâncias perigosas, referidas no Artigo 2º do Decreto-Lei nº 254/2007 de 12 de Julho e listadas nas Partes 1 e 2 do seu Anexo I.

Apesar de não ser aí armazenado, a Central de Cogeração do Barreiro irá utilizar gás natural como combustível, o qual será recebido por tubagem na forma de gás sob pressão.

O gás natural será fornecido a partir do Ramal de Alta Pressão do Barreiro, com um diâmetro de 10", com ligação à Estação de Redução e Medida (ERM), que irá abastecer a Central de Cogeração do Barreiro.

O consumo máximo de gás natural no conjunto das duas turbinas e nos sistemas de pós-queima das caldeiras de recuperação será de 6 836 Nm<sup>3</sup>/h.

## **2.3 Riscos Internos e Cenários de Acidentes**

### **2.3.1 Riscos internos**

Uma análise de risco preliminar, tomando como exemplo as melhores práticas em instalações congêneres, identifica os seguintes riscos, inerentes às actividades e equipamentos, no campo da segurança e saúde ocupacional:

- Risco de incêndio associado à utilização de combustível (gás natural), à existência de transformadores, redes e quadros eléctricos e ainda aos sistemas de lubrificação por óleo;
- Risco de explosão associado à existência de equipamentos que funcionam sob pressão;
- Risco de acidentes pessoais ligados à operação e manutenção dos equipamentos (nomeadamente os associados à produção, regulação e distribuição de vapor) e ao manuseamento de produtos químicos, etc.;
- Riscos de derrames e descargas acidentais associados à armazenagem e utilização de óleos e produtos químicos.

Os produtos químicos serão os normalmente empregues neste tipo de instalações, designadamente aminas, fosfatos e outros, para o condicionamento do circuito de água-vapor.

No Quadro V.9 apresenta-se a lista dos riscos de acidentes, incluindo o tipo de acidentes e a sua importância ou magnitude, em termos de consequências.

As consequências têm o seguinte código:

- V: vidas humanas;
- P: perda de propriedade;
- D: degradação ambiental (descargas, derrames ou emissões).

A magnitude das consequências tem a seguinte classificação:

- 0: Irrelevante (sem consequências em vidas humanas, perda de propriedade ou degradação ambiental);
- 1: Moderadamente importante (sem consequências em vidas humanas ou significativas perda de propriedade ou degradação ambiental);
- 2: Importante (com consequências em vidas humanas, embora em número reduzido, e significativas perda de propriedade ou degradação ambiental);
- 3: Muito importante (com consequências em vidas humanas, em número significativo e importantes perdas de propriedade ou degradação ambiental).

**Quadro V.9 – Riscos e consequências de acidentes**

| Área, Instalação ou Situação Operacional              | Riscos de Acidentes |                |                             |                                          |                             |                                                |
|-------------------------------------------------------|---------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------|
|                                                       | Incêndio            | Explosão       | Libertação de Gases Tóxicos | Derrames de Soluções Ácidas ou Alcalinas | Derrames de Hidrocarbonetos | Acidentes com Máquinas Industriais ou Viaturas |
| Viaturas de abastecimento de óleos                    | V2<br>P2<br>D1      | V2<br>P2<br>D1 | V1<br>P0<br>D1              | V0<br>P0<br>D0                           | V0<br>P1<br>D2              | V1<br>P2<br>D1                                 |
| Viaturas de abastecimento de produtos químicos        | V0<br>P0<br>D0      | V0<br>P0<br>D0 | V1<br>P0<br>D1              | V0<br>P1<br>D2                           | V0<br>P0<br>D0              | V1<br>P2<br>D1                                 |
| Armazenagem e manipulação de óleos novos e usados     | V2<br>P2<br>D1      | V2<br>P2<br>D1 | V1<br>P0<br>D1              | V0<br>P0<br>D0                           | V0<br>P1<br>D2              | V1<br>P2<br>D1                                 |
| Armazenagem e manipulação de produtos químicos        | V0<br>P0<br>D0      | V0<br>P0<br>D0 | V1<br>P0<br>D1              | V0<br>P1<br>D2                           | V0<br>P0<br>D0              | V1<br>P2<br>D1                                 |
| Rede de alimentação de gás natural                    | V3<br>P3<br>D2      | V3<br>P3<br>D2 | V2<br>P0<br>D2              | V0<br>P0<br>D0                           | V0<br>P0<br>D0              | V0<br>P0<br>D0                                 |
| Turbinas a gás                                        | V3<br>P3<br>D2      | V3<br>P3<br>D2 | V2<br>P0<br>D2              | V0<br>P0<br>D0                           | V0<br>P1<br>D2              | V0<br>P0<br>D0                                 |
| Caldeiras de recuperação com pós-queima a gás natural | V3<br>P3<br>D2      | V3<br>P3<br>D2 | V2<br>P0<br>D2              | V0<br>P0<br>D0                           | V0<br>P1<br>D2              | V0<br>P0<br>D0                                 |
| Redes de vapor                                        | V0<br>P0<br>D0      | V2<br>P2<br>D1 | V0<br>P0<br>D0              | V0<br>P0<br>D0                           | V0<br>P0<br>D0              | V0<br>P0<br>D0                                 |
| Salas de quadros eléctricos                           | V3<br>P3<br>D2      | V3<br>P3<br>D2 | V1<br>P0<br>D2              | V0<br>P0<br>D0                           | V0<br>P0<br>D0              | V0<br>P0<br>D0                                 |
| Redes Eléctricas                                      | V3<br>P3<br>D2      | V3<br>P3<br>D2 | V1<br>P0<br>D2              | V0<br>P0<br>D0                           | V0<br>P0<br>D0              | V0<br>P0<br>D0                                 |
| Sala de controlo e gabinetes                          | V2<br>P3<br>D2      | V1<br>P2<br>D1 | V1<br>P0<br>D1              | V0<br>P0<br>D0                           | V0<br>P0<br>D0              | V0<br>P0<br>D0                                 |
| Trabalhos de soldadura                                | V2<br>P2<br>D1      | V2<br>P2<br>D1 | V1<br>P0<br>D1              | V0<br>P0<br>D0                           | V0<br>P0<br>D0              | V0<br>P0<br>D0                                 |
| Trabalhos de lubrificação                             | V2<br>P2<br>D2      | V2<br>P2<br>D2 | V1<br>P0<br>D1              | V0<br>P0<br>D0                           | V0<br>P1<br>D2              | V0<br>P0<br>D0                                 |

## **2.3.2 Cenários de acidentes**

Apresentam-se a seguir alguns cenários representativos de acidentes que poderão ocorrer nas instalações da Central de Cogeração do Barreiro, que incluem a descrição do acidente, a avaliação de consequências e as medidas preventivas e de minimização dos riscos que foram consideradas no projecto.

### **2.3.2.1 Fuga de gás natural na tubagem de distribuição ao sistema de pós-queima de caldeira de recuperação**

#### **a) Descrição do acidente**

O cenário diz respeito a uma fuga de gás natural numa válvula de seccionamento da distribuição de gás natural ao sistema de pós-queima de uma das caldeiras de recuperação.

Foram consideradas as seguintes condições:

- Diâmetro da tubagem ..... 21/2”
- Diâmetro no ponto de fuga 1”
- Comprimento da tubagem.. 35 m
- Pressão do gás natural..... 30 bar

A simulação do acidente foi efectuada através da utilização do modelo CHEMS-PLUS, da Arthur D. Little Inc., EUA, cujos dados e resultados se incluíram no Anexo X do Volume de Anexos. De referir que os pressupostos e as características do modelo se incluíram no mesmo Anexo.

#### **b) Avaliação de consequências**

Em termos de consequências, os resultados obtidos foram os seguintes:

- Comprimento da chama.....29 m;
- Zona de danos graves .....47 m.

De acordo com os resultados obtidos, os efeitos da radiação da chama atingem um raio de 47 m, em relação ao ponto de fuga e ignição do gás natural, afectando nessa área pessoas e bens que estejam presentes.

No entanto, verifica-se que os efeitos se circunscrevem praticamente à área da central.

#### **c) Medidas previstas de prevenção e de mitigação**

Em primeiro lugar, é de salientar que serão cumpridos os regulamentos e legislação aplicável, no que se refere ao projecto, montagem, inspecção e exploração das redes e equipamentos que irão utilizar gás natural.

No caso de ocorrência de uma fuga em tubagem ou válvulas, foram considerados sistemas automáticos que, por detecção de pressão baixa, fecham as válvulas de seccionamento na rede de distribuição aos equipamentos consumidores, ou seja, às turbinas e sistemas de pós-queima das caldeiras de recuperação.

Para além disso, foi previsto um encravamento com o sistema de detecção de incêndios, de forma a interromper automaticamente a alimentação de combustível em caso de incêndio.

No caso da ocorrência de um incêndio, existirão instruções precisas para usar extintores de pó químico e água pulverizada para arrefecer e abater os gases, tentando diminuir as consequências junto ao ponto de fuga. O Plano de Emergência Interno irá contemplar também as situações de eventuais fugas.

### 2.3.2.2 Explosão de uma Caldeira Recuperativa

#### a) Descrição do cenário

Analisou-se um cenário de explosão do barrilete de uma das caldeiras de recuperação por avaria da válvula de segurança de sobrepressão.

Foram consideradas as seguintes condições:

- Pressão na caldeira: ..... 28 bar
- Volume total: ..... 10,2 m<sup>3</sup>
- Temperatura da água/vapor saturado:..... 230 °C

A simulação do acidente foi efectuada através da utilização do modelo CHEMS-PLUS, da Arthur D. Little Inc. EUA, cujos dados e resultados se incluíram no Anexo X do Volume de Anexos.

#### b) Avaliação das consequências

Assim, foi calculado o efeito da sobrepressão, em função da distância à caldeira, tendo-se obtido os resultados indicados no Quadro V.10.

**Quadro V.10 – Consequências da explosão da caldeira**

| Sobrepressão (psig) | Distância (m) | Consequência                                         |
|---------------------|---------------|------------------------------------------------------|
| 8,1                 | Até 15 m      | Provável destruição total de edifícios               |
| 3,5                 | Até 30 m      | Danos graves em estruturas e edifícios               |
| 1,6                 | Até 45 m      | Colapso parcial de paredes e coberturas de edifícios |
| 0,7                 | Até 90 m      | Danos ligeiros em estruturas e edifícios             |

Este cenário mostra que serão muito afectados os edifícios e estruturas da Central de Cogeração do Barreiro e ainda se poderá verificar a ocorrência de alguns danos na instalação da FISIPE, designadamente nos edifícios e estruturas mais próximos, que são os tanques de armazenagem de polímeros, a cerca de 40 m, e a unidade de polimerização contínua, a cerca de 70 m, e a preparação de xarope, a cerca de 80 m.

### **c) Medidas previstas de prevenção e de mitigação**

De forma a minimizar os riscos de acidentes, nomeadamente de explosão ou outros, serão tomadas as medidas apropriadas para a sua prevenção na fase de projecto e montagem dos equipamentos, bem como serão efectuados testes antes do arranque e durante o período de vida útil de exploração da nova central.

Assim, serão assegurados por empresas externas certificadas as inspecções e ensaios periódicos de verificação, previstos na legislação em vigor, para todos os equipamentos e instalações.

No que se refere aos reservatórios sob pressão, serão equipados com os sistemas de segurança exigidos para este tipo de equipamento, nomeadamente de acordo com o Decreto-Lei nº 97/2000 de 25 de Maio (Regulamento de Instalação, Funcionamento, Reparação e Alteração de Equipamentos Sob Pressão) e o Despacho nº 22 332/2001 (2ª série) do Gabinete do Ministro do Ministério da Economia (Instrução Técnica Complementar (ITC) para geradores de vapor e equiparados). Será ainda cumprida a legislação aplicável ao projecto, execução, abastecimento e manutenção das instalações de gás combustível, nomeadamente o Decreto-Lei nº 521/99 e legislação associada.

Para além disso, a Central de Cogeração do Barreiro irá dispor de um sistema de controlo baseado num DCS (“Distributed Control System”), com comando a partir da sala de controlo.

## **2.3.2.3 Derrame na armazenagem de óleos de lubrificação**

### **a) Descrição do acidente**

Foi considerada a queda de um tambor de óleo de lubrificação de 200 l, com o derramamento integral no pavimento da zona de equipamentos da nova central.

### **b) Avaliação das consequências**

O derrame de 200 l de óleo irá atingir certamente a rede de águas pluviais, as quais são descarregadas no estuário do Tejo sem tratamento, o que poderá gerar um impacto ambiental significativo, apesar da quantidade ser reduzida.

### **c) Medidas previstas de prevenção e de mitigação**

Em termos de prevenção de riscos, todos os locais de armazenagem e manuseamento de produtos químicos e de depósitos de óleos novos ou tambores de óleos novos e usados foram concebidos com bacias de contenção para recolha de eventuais derrames. Essas bacias não dispõem de drenagem com ligação às redes de águas residuais ou pluviais, pelo que os derrames ficam retidos nas bacias de contenção, de forma a proceder-se à sua recolha sem riscos para o ambiente, com o seu reaproveitamento, se possível, ou encaminhamento para destino final adequado.

No caso da ocorrência de um derrame acidental em área pavimentada, o pessoal envolvido efectuará as acções necessárias para impedir que este atinja a rede de águas pluviais, através do seu confinamento e recolha para contentor adequado.

Assim, serão definidos procedimentos e instruções precisos para actuação em caso da ocorrência de derrames, quer de produtos químicos quer de óleos.

No que respeita à gestão de resíduos, para além dos óleos usados, nomeadamente absorventes, filtros de óleo, panos de limpeza e outros materiais contaminados com óleo, foi considerada a sua armazenagem temporária em contentores fechados, instalados em área coberta, com bacia de contenção sem ligação às redes de águas residuais ou pluviais.

## **2.4 Meios de Prevenção e Protecção**

### **2.4.1 Concepção**

As questões de higiene e segurança constituirão a vertente primordial a ter em conta em todas as fases do projecto da Central de Cogeração do Barreiro.

As novas instalações, construídas de raiz, irão basear-se nos conceitos e na utilização dos equipamentos mais modernos e pessoal especialmente treinado, factores que, à partida, deverão servir para minimizar o respectivo risco.

Referem-se em seguida as principais medidas e os meios organizacionais que serão implementados para a prevenção e protecção dos riscos identificados.

### **2.4.2 Medidas gerais de carácter preventivo de acidentes pessoais**

As seguintes medidas de carácter preventivo, em particular, serão consideradas desde a fase de projecto:

- Colocação de isolamento, identificação e protecções de segurança adequados de tubagens de vapor e de superfícies a temperaturas elevadas;
- Colocação de pavimentos anti-derrapantes em todas as áreas húmidas;
- Concepção de locais de arrumo de ferramentas e outros acessórios, de forma a que estes não causem obstrução em locais de passagem e de trabalho;

- Criação de condições de fácil acessibilidade a equipamentos, válvulas, aparelhos de medida, entre outros;
- Instalação de dispositivos de segurança de comando local, facilmente manobráveis, para os servomotores de comando à distância de válvulas, cuja manobra seja necessária para assegurar o arranque, paragem ou colocação em segurança da instalação;
- Criação de condições de luminosidade adequada nos locais de trabalho;
- Instalação de sistema de ventilação em todos os locais de trabalho, onde seja detectada a presença de gases perigosos;
- Disponibilização de meios adequados de movimentação mecânica de cargas;
- Instalação dos comandos locais manuais em locais acessíveis a partir do piso da central ou, se tal não for possível, instalação de escadas de serviço, patamares ou plataformas de acesso fácil;
- Utilização por todos os colaboradores dos equipamentos de protecção individual preconizados como obrigatórios.

Todos os equipamentos a instalar estarão, por força contratual, em conformidade com os requisitos de segurança, tal como considerados no Decreto-Lei nº 320/2001 de 12 de Dezembro e restante legislação aplicável.

Relativamente a todos os locais de trabalho onde subsistam riscos ou estes não possam ser suficientemente limitados por medidas preventivas, far-se-á o recurso a:

- Aplicação de sinalização de segurança adequada;
- Utilização de EPI's (equipamentos de protecção individual) adequados.

Os EPI's (equipamentos de protecção individual), serão adequados aos riscos a prevenir e às condições dos postos de trabalho, de acordo com as normas de segurança aplicáveis, em termos de concepção e fabrico e deverão ser adequados aos operadores.

### **2.4.3 Meios Humanos e de Carácter Organizacional**

Na fase operacional, os meios a nível organizacional e humano irão permitir a correcta identificação das fontes de risco e a minimização da sua incidência, actuando estes nas vertentes preventiva (principal) e correctiva, ou seja:

- Política de Segurança da Empresa;
- Sistema de Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança (SGQAS);
- Auditorias ao SGQAS;
- Procedimentos de Segurança (normas definindo as medidas de segurança aplicáveis à totalidade das pessoas afectas ao estabelecimento);
- Plano de Formação;

- Plano de Emergência Interno (PEI) em articulação com o PEI da FISIFE e respectivos órgãos de actuação;
- Apoio integral dos meios humanos internos da FISIFE, em termos de brigadas de incêndio, socorristas, bombeiros, enfermeiros, vigilantes e médico.

Os potenciais aspectos de risco, gerados pela Central de Cogeração do Barreiro, serão contemplados no respectivo PEI, bem como integrados no PEI da FISIFE.

## **2.4.4 Meios de protecção, detecção e combate a incêndios**

### **2.4.4.1 Medidas gerais de protecção**

Tal como já foi referido, a nova instalação apresenta risco de incêndio, associado à utilização de combustível (gás natural), à existência de transformadores, redes e quadros eléctricos e ainda aos sistemas de lubrificação por óleo.

As medidas gerais de segurança contra este tipo de riscos, terão como objectivo o seguinte:

- Reduzir os riscos de eclosão de um incêndio;
- Limitar o risco de propagação do fogo e dos fumos;
- Garantir a evacuação rápida e segura dos ocupantes das instalações;
- Facilitar a intervenção eficaz das equipas de intervenção e bombeiros.

#### ***Sala de comando e sala de quadros eléctricos***

Serão consideradas as seguintes medidas gerais no projecto do edifício que aloja as salas de comando e de quadros eléctricos:

- Separação física de segurança em relação à área de equipamentos;
- Caminhos de evacuação, protegidos da propagação do fogo e dos fumos;
- Especificação de uma resistência satisfatória dos elementos estruturais, face ao fogo;
- Especificação de um comportamento satisfatório dos elementos de compartimentação, contra o fogo;
- Instalação de equipamentos técnicos (instalação eléctrica, sistemas de ventilação e outros) que funcionem em boas condições de segurança, com comandos de emergência devidamente localizados e sinalizados;
- Instalação de sistemas de alarme, alerta, iluminação de emergência e sinalização, adequados;
- Instalação de meios de 1ª intervenção apropriados, situados em locais acessíveis e correctamente assinalados, garantindo a sua manutenção.

### ***Equipamentos e circuitos eléctricos***

- Utilização de materiais resistentes ao fogo;
- Optimização da disposição dos equipamentos e instalações particulares da central;
- Optimização do encaminhamento dos circuitos de combustível (gás natural) e líquidos inflamáveis;
- Eliminação de áreas inacessíveis;
- Isolamento dos cabos de potência resistente à propagação de incêndios;
- Cobertura de esteiras de cabos com camada de material anti-fogo;
- Afastamento, sempre que possível, dos caminhos de cabos;
- Adopção de precauções especiais para evitar propagação de incêndios e o efeito de chaminé, nos percursos na vertical das esteiras de cabos;
- Utilização de iluminação anti-deflagrante nas zonas de risco.

#### **2.4.4.2 Meios de protecção específica previstos**

##### ***Rede de incêndios armada (RIA)***

A rede de hidrantes da Central de Cogeração do Barreiro será um prolongamento da rede de hidrantes existente na FISIFE. Foi considerada também uma ligação à rede pública como “back-up”.

##### ***Sistemas de extinção automática***

Foram considerados os seguintes sistemas de extinção automática, accionados pelos respectivos sistemas de detecção e alarme:

- Sala de comando (CO<sub>2</sub>);
- Sala de quadros eléctricos (CO<sub>2</sub>);
- Transformadores principais (pulverização de água);
- Zona de alimentação de gás às turbinas (CO<sub>2</sub>);
- Tanques de óleo dos circuitos de lubrificação das turbinas (CO<sub>2</sub>).

Na sala de comando da Central de Cogeração do Barreiro e na portaria da FISIFE localizar-se-ão duas unidades centrais de comando e recepção de alarmes, do tipo endereçável, a funcionar em paralelo.

##### ***Outros dispositivos***

- O sistema de abastecimento de combustível (gás natural) possuirá um encravamento com o sistema de detecção de incêndios, de forma a interromper automaticamente a alimentação de combustível em caso de incêndio;

- Para actuação no caso de ocorrência de uma fuga de combustível (gás natural) em tubagens ou válvulas serão considerados sistemas automáticos que, por detecção de pressão baixa, fecham as válvulas de seccionamento na rede de distribuição aos equipamentos consumidores, ou seja, às turbinas e sistemas de pós-combustão das caldeiras recuperativas.
- Como medida de defesa contra a propagação de incêndios no edifício da sala de PLC e salas de quadros eléctricos serão instaladas portas com um e dois batentes corta-fogo e dispositivo de abertura rápida anti-pânico pelo interior, em todos os locais onde se afigure necessário;
- As salas de comando e de quadros eléctricos serão providas de equipamentos ou dispositivos de extracção de ar, controlados automaticamente ou manualmente, para evacuação de fumos em caso de incêndio;
- Será instalada uma rede de pára-raios eficaz, de modo a cobrir toda a área da central;
- A iluminação de emergência em todas as partes do edifício e secções da central será fornecida por um gerador independente;
- Existirá uma linha telefónica directa e sempre disponível para a Corporação de Bombeiros mais próxima.

### ***Extintores de incêndios***

Serão instalados extintores de incêndio portáteis e móveis, em locais visíveis e de fácil acesso, conforme as boas práticas e normas.

A escolha do agente extintor será função da classe de fogo mais provável de eclodir na zona de actuação do extintor.

## **2.5 Riscos Externos**

Dado que a Central de Cogeração do Barreiro será instalada no interior do perímetro fabril da FISIPE considera-se que essa instalação constitui também um risco, no caso de aí ocorrer um incêndio de elevadas proporções.

Por outro lado, os riscos externos estão também associados à ocorrência de catástrofes naturais.

No entanto, a organização interna e os meios de prevenção e alerta, existentes na instalação da FISIPE, estarão devidamente preparados para encarar qualquer acidente externo da mesma forma que os acidentes internos, de acordo com o respectivo Plano de Emergência Interno (PEI).

## 2.6 Gestão de Risco Ambiental

No âmbito da implementação do Sistema Gestão Ambiental, a Central de Cogeração do Barreiro tem que dar resposta ao requisito 4.4.7 – Prevenção e Capacidade de Resposta a Emergências, daquela Norma.

Neste sentido, o PEI irá contemplar todos os potenciais aspectos de risco, tendo em atenção a vertente ambiental.

Para além de serem identificadas as situações de risco ambiental, será incluída uma descrição das medidas de prevenção, minimização e actuação para cada um dos cenários identificados, bem como um plano de formação dos operadores.

Serão ainda definidos no PEI os aspectos relacionados com a comunicação interna e externa, neste último caso também com as autoridades competentes.

## 3. AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES

### 3.1 Introdução Metodológica

A avaliação global dos impactes no meio ambiente, gerados pela implementação do projecto em estudo será efectuada com base no método matricial. Esta metodologia incorpora, basicamente, uma lista de actividades ou acções do projecto, conjuntamente com outra, relativa aos descritores ambientais susceptíveis de serem afectados. As duas listas relacionam-se numa matriz, que identifica relações causa-efeito entre as actividades e os impactes no meio ambiente. As relações estabelecidas podem ser de diversos tipos, mas, no essencial, procuram representar a existência, magnitude e tipo de impactes de ocorrência certa ou provável.

O seu interesse principal reside na capacidade de relacionar simultaneamente todas as acções impactantes e os efeitos associados, permitindo uma consideração simultânea de todas as variáveis envolvidas.

A matriz a desenvolver incorporará, assim, no eixo horizontal, as seguintes acções específicas do projecto em causa:

- **Fase de construção**, onde se consideraram as movimentações de terras, as pavimentações, a abertura de fundações e construção dos edifícios e outras infra-estruturas, o estabelecimento de estaleiros, o tráfego de obra e as alterações sociais geradas pela presença de trabalhadores;
- **Existência de edifícios e infra-estruturas**, que corresponde à ocupação, sob o ponto de vista físico, da área de estabelecimento do projecto;
- **Fase de laboração**, relacionada com o funcionamento efectivo da unidade industrial, isto é, das emissões que produz (líquidas, sólidas e gasosas), do tráfego, do ruído, do emprego e do produto interno gerados.

No eixo vertical, serão considerados os diferentes factores do ambiente eventualmente afectados e que se encontram divididos em factores **geofísicos**, factores de **qualidade do ambiente**, factores **bióticos** e factores **humanos**.

As relações entre os dois eixos são expressas através de indicadores qualitativos e quantitativos referentes aos seguintes descritores:

- **Qualificação do impacte**

- + Positivo

- Negativo

- **Importância**

- 0 Inexistente

- 1 Reduzido

- 2 Pouco significativo

- 3 Moderado

- 4 Importante

- 5 Muito importante

### 3.2 Avaliação Global

Da leitura da matriz de impactes (Quadro V.11), pode concluir-se que, de uma forma global, os impactes ambientais positivos do projecto sobrepõem-se aos efeitos de natureza negativa.

Salienta-se também que uma parte significativa dos impactes negativos fazem sentir-se na fase de construção, mas não apresentam magnitude superior a **pouco significativa (-2)**, sendo a grande maioria classificada de **reduzida (-1)**, com excepção da paisagem que regista um impacte negativo **moderado (-3)**. Por outro lado, muitos dos impactes identificados e avaliados nesta fase são temporários e reversíveis, designadamente aqueles que se fazem sentir sobre os factores da qualidade do ambiente (água, ar e ambiente sonoro).

Detalhando um pouco mais, na fase de construção, os impactes negativos mais relevantes **(-3)** assinalam-se na paisagem, estando relacionados com a instalação de chaminés de elevado porte, bem como de equipamentos de grande volumetria. Os impactes resultantes do aumento do tráfego, com incidência na qualidade do ar e no ruído, foram classificados como **pouco significativos (-2)**.

No que respeita aos restantes descritores, os impactes decorrem, fundamentalmente, da potencial contaminação da água e dos solos por eventuais derrames com origem nos trabalhos construtivos e do aumento do teor de poeiras e outros poluentes gasosos associados ao funcionamento do equipamento de construção.

Estas acções foram classificadas como impactes de magnitude reduzida, dada a dimensão da acção e tempo de duração limitado, pelo que os impactes nos solos, geologia, recursos hídricos subterrâneos, qualidade da água e qualidade do ar foram qualificados de **reduzidos (-1)**.

**Quadro V.11 – Matriz Global de Impactes**

| IMPACTES SOBRE OS COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS                 |                                            |            |                                |                  |              |                                   |                                   |                   |    |       |          |       |          |          |            |                   |         |             |                                      |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------|--------------------------------|------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|----|-------|----------|-------|----------|----------|------------|-------------------|---------|-------------|--------------------------------------|
| ACÇÕES DE PROJECTO<br>GERADORAS DE ALTERAÇÕES<br>E IMPACTES |                                            | GEOFÍSICOS |                                |                  |              |                                   |                                   | QUAL. DO AMBIENTE |    |       | BIÓTICOS |       |          | HUMANOS  |            |                   |         |             |                                      |
|                                                             |                                            | CLIMA      | GEOLOGIA<br>E<br>GEOMORFOLOGIA | SOLOS            |              | RECURSOS HÍDRICOS<br>SUPERFICIAIS | RECURSOS HÍDRICOS<br>SUBTERRÂNEOS | ÁGUA              | AR | RÚIDO | FLORA    | FAUNA | ECOLOGIA | PAISAGEM | PATRIMÓNIO | QUALIDADE DE VIDA | EMPREGO | ORDENAMENTO | DESENVOLVIMENTO<br>NACIONAL/REGIONAL |
|                                                             |                                            |            |                                | PERDA DE<br>SOLO | CONTAMINAÇÃO |                                   |                                   |                   |    |       |          |       |          |          |            |                   |         |             |                                      |
| FASE DE CONSTRUÇÃO                                          | DESMATAÇÃO/<br>DECAPAGEM/<br>TERRAPLENAGEM | 0          | -1                             | 0                | -1           | 0                                 | -1                                | -1                | -1 | -1    | 0        | 0     | 0        | -3       | 0          | -1                | -       | 0           | -                                    |
|                                                             | ESTALEIROS E OUTRAS<br>INSTALAÇÕES         | 0          | -1                             | 0                | -1           | 0                                 | -1                                | -1                | -1 | -1    | 0        | 0     | 0        | -3       | 0          | -1                | -       | 0           | -                                    |
|                                                             | TRÁFEGO                                    | 0          | -                              | -                | -1           | -                                 | -                                 | -1                | -2 | -2    | 0        | 0     | 0        | 0/-1     | -          | -1                | -       | -           | -                                    |
|                                                             | POSTOS DE TRABALHO                         | -          | -                              | -                | -            | -                                 | -                                 | -                 | -  | -     | -        | -     | -        | -        | -          | -                 | +3      | -           | +3                                   |
| EXISTÊNCIA<br>DE<br>EDIFÍCIOS E<br>INFRA-ES-<br>TRUTURAS    | OCUPAÇÃO DEFINITIVA<br>DO SOLO             | 0          | 0                              | 0                | -            | 0                                 | -1                                | -                 | -  | -     | 0        | 0     | 0        | -3       | 0          | -                 | -       | 0           | -                                    |
| FASE DE EXPLORAÇÃO                                          | UTILIZAÇÃO RECURSOS<br>NATURAIS            | 0          | 0                              | 0                | -1           | 0                                 | +3/+4                             | -                 | -  | -     | 0        | 0     | 0        | -        | -          | -                 | -       | 0           | -                                    |
|                                                             | POSTOS DE TRABALHO                         | -          | -                              | -                | -            | -                                 | -                                 | -                 | -  | -     | -        | -     | -        | -        | -          | 0                 | 0       | -           | 0                                    |
|                                                             | TRÁFEGO                                    | 0          | -                              | -                | -1           | -                                 | -                                 | -1                | -1 | -1    | -1       | -1    | -1       | -        | -          | 0/-1              | -       | -           | -                                    |
|                                                             | EMISSIONES POLUENTES                       | 0          | -                              | -                | -1           | -                                 | -                                 | +4                | -1 | 0     | 0        | 0     | 0        | -        | -          | -1                | -       | -           | +3                                   |

**LEGENDA:**

QUALIFICAÇÃO DE IMPACTES

+ POSITIVO  
- NEGATIVO

IMPORTÂNCIA DOS IMPACTES

0 NULO  
1 REDUZIDO  
2 POUCO SIGNIFICATIVO  
3 MODERADO  
4 IMPORTANTE  
5 MUITO IMPORTANTE

- NÃO APLICÁVEL  
? – INCERTO

Durante a fase de construção, os impactes nos restantes compartimentos ambientais qualificam-se de **nulos (0)**, como é o caso do clima, ecologia e do património.

Com efeito, as futuras instalações não deverão constituir obstáculos à circulação atmosférica e as emissões, decorrentes das actividades de construção, não serão susceptíveis de introduzir alterações nas características microclimáticas da zona.

Relativamente ao património, não é expectável a ocorrência de vestígios arqueológicos de qualquer relevância, pelo que não ocorrerão impactes sobre este descritor. Não se prevê, de igual modo, a ocorrência de impactes ambientais negativos sobre os factores bióticos.

Como impactes positivos na fase de construção, classificados como **moderados (+3)**, destacam-se as necessidades em mão de obra e os consequentes efeitos benéficos no emprego e desenvolvimento local e regional/nacional.

Em termos de ordenamento, haverá lugar à ocupação de uma área classificada como “Área industrial”, não constituindo, consequentemente, impacto negativo sobre este descritor.

Na fase de exploração do projecto, os impactes negativos não apresentam magnitude superior a **reduzida (-1)**, à excepção da paisagem, que regista um impacto negativo **moderado (-3)**.

Durante a fase de exploração da Central de Cogeração, os impactes negativos, embora de magnitude não superior a **reduzida (-1)**, estão associados aos solos, qualidade do ambiente e factores bióticos, como resultado do tráfego gerado pela instalação.

Embora a nova Central permita, com a desactivação da central termoelétrica existente, uma sensível redução das cargas mássicas de poluentes, particularmente do dióxido de enxofre, mas também dos outros poluentes (óxidos de azoto e partículas), estima-se, com base na modelação utilizada, que não haverá alterações sensíveis na concentração de poluentes ao nível do solo, por comparação com a situação actual.

Assim considera-se que os impactes na qualidade do ar na envolvente da instalação são negativos, **reduzidos (-1)**, prevendo-se que não haja alterações sensíveis na concentração de poluentes ao nível do solo, por comparação com a situação actual. A nível nacional, irá ocorrer um impacto positivo, classificado como **moderado (+3)**, em consequência da redução das emissões em CO<sub>2</sub> fóssil.

Nesta fase, os impactes sócio-económicos são **positivos**, tendo sido classificados de **moderados (+3)**, uma vez que a implementação do projecto permitirá desactivar a Central Termoelétrica existente, dando cumprimento a compromissos de carácter ambiental, resultantes da aplicação da Directiva Europeia sobre as Grandes Instalações de Combustão.

## **4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO**

### **4.1 Introdução**

As recomendações e medidas aqui apresentadas têm como objectivo a minimização dos impactes negativos e a potenciação dos impactes positivos, identificados no ponto 1 do presente capítulo, sendo apresentadas pelas diversas áreas temáticas abordadas.

### **4.2 Clima e Microclima**

Uma vez que não foram identificados impactes negativos com significado nesta área, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, não se apresentam medidas de minimização.

### **4.3 Geologia e Geomorfologia**

Face às características geológicas do local de implantação do projecto e à reduzida dimensão da intervenção prevista, não se prevêem impactes negativos com significado, quer na fase de construção, quer na fase de exploração. Recomenda-se, no entanto, a implementação das seguintes medidas:

- A movimentação de terras deverá realizar-se, preferencialmente, em período seco.
- Sempre que possível, deverá proceder-se ao armazenamento dos materiais provenientes das escavações, que possuam características geotécnicas adequadas, para posterior reutilização na obra e/ou recuperação de áreas afectadas.

### **4.4 Sismicidade e Tectónica**

Uma vez que não foram identificados impactes negativos nesta área, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, não se apresentam medidas de minimização.

### **4.5 Solos**

#### **4.5.1 Fase de construção**

Na fase de construção, deverão ser atendidas as recomendações que se listam seguidamente:

- A camada superficial de solo, existente nas áreas a intervencionar, deverá ser conduzida a depósito temporário para posterior utilização nos espaços verdes e nas áreas degradadas pelas obras, devendo os solos ficar protegidos com coberturas impermeáveis, evitando-se desta forma a sua erosão e arrastamento pelo vento e pelas águas da chuva.
- Nos locais onde ocorrer compactação dos solos, provocada pela abertura de acessos temporários (para serventia das obras) e pela circulação de maquinaria, deverá proceder-se à sua descompactação adequada, facilitando dessa forma a regeneração dos solos e da vegetação.

- Deverão ser integralmente cumpridas as medidas preconizadas para a gestão e manuseamento de resíduos e substâncias perigosas, descritas no Projecto.
- Na eventualidade de um derrame accidental de óleos, combustíveis ou outras substâncias, a camada de solo afectada deverá ser imediatamente removida, procedendo-se ao seu encaminhamento para tratamento adequado, de forma a evitar a contaminação das camadas de solo subjacentes e a penetração em profundidade das substâncias envolvidas.
- As áreas de armazenagem e manuseamento de combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias químicas afectas à obra deverão ser impermeabilizadas e dotadas com um sistema de drenagem independente para locais próprios de recolha e tratamento de eventuais derrames.

#### **4.5.2 Fase de exploração**

Na fase de exploração, deverá tomar-se em consideração:

- As medidas preventivas indicadas para a fase de construção, no que respeita à gestão de resíduos e manuseamento de hidrocarbonetos, são extensivas a toda a fase de exploração.
- Na eventualidade de um derrame accidental de hidrocarbonetos ou outras substâncias, a camada de solo afectada deverá ser imediatamente removida, procedendo-se ao seu encaminhamento para tratamento adequado, de forma a evitar a contaminação das camadas de solo subjacentes e a penetração em profundidade das substâncias envolvidas.

### **4.6 Recursos Hídricos**

#### **4.6.1 Fase de construção**

- Delimitar a área afecta à obra – estaleiros, acessos, estacionamento de viaturas, armazenagem de materiais, etc., e interditar a utilização de outras áreas, de modo a minimizar a compactação e impermeabilização do solo;
- Proceder à revegetação das superfícies intervencionadas quando se preveja que estas fiquem expostas aos elementos climáticos por períodos prolongados, de modo a evitar a erosão e aumento do caudal sólido no estuário do Tejo;
- Implementar um controlo eficaz de fugas de água no estaleiro;
- Adequar, sempre que possível, a qualidade da água aos usos a que se destina;
- Sensibilizar os trabalhadores para a racionalização dos consumos nas diversas actividades desenvolvidas, por exemplo, através da colocação de cartazes nos locais de consumo de água;
- Após a conclusão dos trabalhos e desactivação do estaleiro de obra, dever-se-á proceder à reabilitação do local, mediante a remoção de todos os elementos e materiais depositados, descompactação do solo e implementação do projecto de recuperação biofísica do local, cuja elaboração e implementação deverão ser da responsabilidade do Empreiteiro, após aprovação pelo Dono da Obra.

#### **4.6.2 Fase de exploração**

- Efectuar o registo dos caudais de água captados no furo de captação e dos níveis piezométricos. Este último parâmetro permitirá aferir a recuperação do sistema aquífero após a redução substancial das extracções na sequência da desactivação da actual Central;
- Efectuar o registo dos quantitativos distribuídos aos vários consumidores da Central;
- Manter em bom estado de funcionamento a rede de drenagem pluvial, efectuando a limpeza periódica de valas, valetas e sumidouros.

### **4.7 Qualidade da Água**

#### **4.7.1 Fase de construção**

Nesta fase, as medidas de minimização no descritor “Qualidade da Água” referem-se, fundamentalmente, à implementação de práticas construtivas ambientalmente sustentáveis. Assim, propõe-se a consideração das medidas que se listam seguidamente.

- Deverá ser implementado um sistema adequado de gestão dos efluentes líquidos e resíduos gerados no estaleiro, que abranja os seguintes aspectos:
  1. Os efluentes domésticos deverão ser adequadamente colectados, armazenados e conduzidos a sistema de tratamento;
  2. Os efluentes industriais, designadamente, entre outros, os resultantes das lavagens de betoneiras e outro equipamento de obra, deverão ser recolhidos e conduzidos a tratamento;
  3. Os resíduos sólidos deverão ser armazenados em recipientes e locais adequados às respectivas características e periodicamente entregues para destino final a entidade credenciada para o efeito. No que respeita especificamente aos resíduos de construção e demolição, estes deverão ser preferencialmente triados e separados nas suas componentes recicláveis, tais como metais, plásticos, vidro, inertes, entre outros, e subsequentemente valorizados, em cumprimento do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março. Os materiais não passíveis de valorização devem ser transportados a destino final adequado, em conformidade com a legislação aplicável, designadamente o Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro;
  4. As áreas de armazenagem e manuseamento de combustíveis, lubrificantes ou outros materiais potencialmente perigosos afectas à obra deverão ser impermeabilizadas e susceptíveis de serem drenadas para locais próprios de recolha e tratamento de eventuais derrames;
- Deverá ser prevenida a potencial contaminação do estuário do Tejo, não permitindo a descarga de substâncias indesejáveis ou perigosas (óleos, lubrificantes combustíveis, produtos químicos e outros materiais residuais da obra). Para o efeito, deverá ser instalado um separador de hidrocarbonetos no sistema de drenagem pluvial na zona de estaleiro, oficina e de estacionamento de viaturas de obra;

- Os materiais resultantes das escavações deverão ser armazenados temporariamente, antes de serem conduzidos a depósito definitivo, em locais criteriosamente seleccionados, o mais afastado possível da zona do estuário.

#### **4.7.2 Fase de Exploração**

- Recomenda-se a caracterização das águas residuais (concentrado) resultantes da operação de osmose inversa, com o objectivo de determinar o cumprimento dos normativos legais aplicáveis. Caso tal não se verifique, estes efluentes deverão ser submetidos a tratamento apropriado antes do seu lançamento no estuário do Tejo;
- Recomenda-se a monitorização periódica da qualidade e dos caudais das águas residuais descarregadas, bem como da qualidade da água do estuário em redor do ponto de descarga, nos termos do programa de monitorização que se define no capítulo VI.

### **4.8 Qualidade do Ar**

#### **a) Fase de construção**

Adoptar medidas que visem minimizar a emissão e a dispersão de poluentes atmosféricos no estaleiro e nas zonas adjacentes à obra (especialmente com usos sensíveis), tendo em atenção as consequências que daí poderão advir para a população e o ambiente em geral, nomeadamente:

- Não realizar queimas a céu aberto de todo o tipo de materiais residuais da obra;
- Racionalizar a circulação de veículos e de maquinaria de apoio à obra;
- Assegurar a manutenção e a revisão periódica de todos os veículos e de toda a maquinaria de apoio à obra;
- Organizar todos os veículos e toda a maquinaria de apoio à obra que operem ao ar livre (especialmente se recorrerem ao consumo de combustíveis líquidos), de modo a reduzir na fonte a poluição do ar e a visar o maior afastamento possível das fachadas dos edifícios localizados nas zonas adjacentes à obra;
- Seleccionar e utilizar, sempre que possível, veículos e maquinaria de apoio à obra projectados para evitar e controlar a poluição do ar;
- Seleccionar, sempre que possível, técnicas, e processos construtivos que gerem a emissão e a dispersão de menos poluentes atmosféricos;
- Proceder à limpeza regular dos acessos e da área afectada à obra, especialmente quando nela forem vertidos materiais de construção ou materiais residuais da obra, no sentido de evitar a acumulação e a ressuspensão de poeiras, quer por acção do vento, quer por acção da circulação de maquinaria e de veículos de apoio à obra;

- Assegurar a rega regular e controlada, nomeadamente em dias secos e ventosos, da área afectada à obra onde poderá ocorrer a produção, a acumulação e a ressuspensão de poeiras (acessos não pavimentados, áreas de circulação de veículos e maquinaria de apoio à obra, zonas de carga, de descarga e de deposição de materiais de construção e de materiais residuais da obra, zonas de escavação e de extracção de terras, etc.);
- Conferir especiais cuidados nas operações de carga, de descarga e de deposição de materiais de construção e de materiais residuais da obra, especialmente se forem pulverulentos ou do tipo particulado, nomeadamente com o acondicionamento controlado durante a carga, a adopção de menores alturas de queda durante a descarga, a cobertura e a humedificação durante a deposição na área afectada à obra;
- Acondicionar, cobrir (de acordo com o Código das Estradas) e humedificar, nomeadamente em dias secos e ventosos, os materiais de construção e os materiais residuais da obra, especialmente se forem pulverulentos ou do tipo particulado, para evitar a sua queda e o seu espalhamento na via pública aquando do transporte para a área afectada à obra ou para o depósito definitivo;
- Proceder, à saída da área afectada à obra e antes da entrada na via pública, à lavagem dos rodados de todos os veículos e de toda a maquinaria de apoio à obra, especialmente em dias chuvosos e propícios à acumulação de lama nos rodados; proceder à atempada limpeza da via pública, sempre que nela foram vertidos materiais de construção ou materiais residuais da obra aquando do transporte para a área afectada à obra ou para o depósito definitivo;
- Adoptar medidas de protecção individual dos trabalhadores mais expostos à poluição do ar durante as actividades de construção, de acordo com as normas legais em vigor e as especificações técnicas estabelecidas.

## **b) Fase de exploração**

Dado que o projecto já contempla as medidas necessárias à minimização dos impactes na qualidade do ar, e incorpora, em particular, as Melhores Técnicas Disponíveis (MTDs) para o sector das Grandes Instalações de Combustão, no âmbito da Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP), não se propõem medidas de minimização. Recomenda-se, apenas, que se proceda à implementação cuidadosa do programa de monitorização apresentado no Capítulo VI.

## **4.9 Ambiente Sonoro**

### **4.9.1 Fase de construção**

De uma forma geral, os impactes no ambiente sonoro sentem-se até uma distância de 300 m, em termos médios, da zona onde decorrem as actividades, à excepção do desmonte a fogo que é sentido a distâncias superiores, mas que não terá lugar na situação em análise.

De forma a minimizar as perturbações no ambiente sonoro das populações na envolvente do projecto, durante a fase de construção, deverão ser consideradas as seguintes medidas:

- Dado que os receptores sensíveis mais próximos se localizam a 650 m, os condicionalismos e proibições constantes dos art.º 14.º e 15.º do RGR não se aplicam. No entanto, recomenda-se que a circulação de veículos de obra seja restringida no período das 20:00 h às 08:00 h, de modo a minimizar a emissão de ruído sobre os receptores localizados nas imediações das vias utilizadas. Por outro lado, o movimento das máquinas e viaturas, fora da zona de obra, deverá ser previamente planeado e organizado, de forma a afastar o mais possível aquele tráfego dos aglomerados urbanos;
- Deverão ser seleccionados, sempre que possível, veículos e maquinaria de apoio à obra, projectados para evitar a emissão de ruído e de vibrações, devendo respeitar-se o especificado no Anexo V do Decreto-Lei nº 221/2006, de 8 de Novembro, em relação ao nível admissível de potência sonora do equipamento;
- Deverão ser seleccionados, sempre que possível, técnicas e processos que causem menos ruído e vibrações;
- Os empreiteiros deverão possuir um registo de certificação de conformidade para a maquinaria de apoio à obra, de acordo com os requisitos do Decreto-Lei nº 221/2006, de 8 de Novembro;
- As máquinas mais ruidosas deverão ser insonorizadas, recorrendo-se, por exemplo, à utilização de silenciadores em maquinaria com sistemas de combustão interna ou de ar comprimido;
- As viaturas em circulação ou utilização deverão estar equipadas com os dispositivos adequados de protecção contra o ruído (cabine, escape de gases ou outros), de modo a evitar situações de ruído elevado;
- Deverão ser adoptadas medidas de protecção individual dos trabalhadores mais expostos ao ruído durante as actividades de construção e montagem, de acordo com as normas em vigor aplicáveis.

#### **4.9.2 Fase de exploração**

- Como se viu no ponto 1.9 do Capítulo V do presente Relatório, não se prevê a ocorrência de impactes negativos no ambiente sonoro junto dos receptores sensíveis mais próximos da instalação, pelo que não se considera qualquer medida de minimização específica. Recomenda-se apenas a realização de um levantamento acústico junto dos receptores sensíveis pré-identificados, com vista a validar os resultados das previsões do presente EIA, nos termos definidos no Capítulo VI do relatório vertente.
- Por outro lado, e uma vez que à actividade laboral da nova Central estarão afectos vários trabalhadores, recomenda-se o cumprimento do Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 de Setembro, relativo às prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devido ao ruído.

## **4.10 Ecologia**

Tendo-se observado que não são expectáveis impactes significativos sobre as comunidades ecológicas locais, as medidas de minimização que se propõem passam, em parte, pela observação de regras durante a fase de construção.

### **4.10.1 Fase de construção**

- Conter a obra no local específico de construção, evitando a utilização ou ocupação de áreas envolventes, se tal não for absolutamente necessário; esta medida, mesmo atendendo ao facto da área envolvente não suportar quaisquer comunidades especialmente importantes, visa a não dispersão da perturbação e degradação, sempre associadas a qualquer obra;
- Evitar o lançamento de resíduos ou sedimentos para o estuário;
- As revisões e as mudanças de óleos e lubrificantes da maquinaria não deverão ser realizadas no local de trabalho, mas sim na zona de estaleiro. Os óleos queimados recolhidos deverão ter um destino final que não seja a descarga directa no solo e em linha de água. Esta medida, para além de ter grande eficácia na prevenção da contaminação dos solos e águas superfícies e subterrâneas, salvaguarda a funcionalidade do território, ao evitar a degradação dos seus elementos estruturais.

## **4.11 Paisagem**

Não tendo sido identificados impactes negativos significativos neste descritor, não se apresentam medidas de minimização.

## **4.12 Património**

Como medida de carácter geral, preconiza-se o acompanhamento arqueológico sistemático e presencial de todos os trabalhos que impliquem revolvimento de solos, nomeadamente escavações e terraplanagens, que possam afectar o eventual património arqueológico enterrado.

Caso as movimentações de terras ultrapassem a cota de aterro, a remoção de terras abaixo dessa cota deverá ser efectuada com recurso a decapagens mecânicas de 30 em 30 cm.

Recomenda-se que o estaleiro da obra não seja instalado nas imediações da estação arqueológica da Ponta da Passadeira, de forma a preservar esta zona de eventuais interferências negativas, devendo ser preferencialmente instalado, em terrenos de aterro, na envolvente da área de projecto.

Competirá ao Arqueólogo preconizar e justificar (técnica e financeiramente) as medidas de minimização, que possam revelar-se necessárias em virtude do surgimento de novos dados no decurso da obra e que visem proteger e/ou valorizar elementos de reconhecido interesse patrimonial.

#### **4.13 Sócio-Economia**

As medidas seguidamente propostas destinam-se a minimizar os impactes negativos, resultantes da implementação do projecto em análise, nas fases de construção e de exploração.

##### **4.13.1 Fase de construção**

- Na fase de construção deverá, sempre que possível, recorrer-se à mão-de-obra local. Esta medida irá contribuir para reduzir, ainda que temporariamente, a taxa de desemprego no concelho do Barreiro.
- As obras de construção deverão restringir ao mínimo possível os incómodos causados, quer aos trabalhadores directamente envolvidos nos trabalhos, quer aos habitantes dos aglomerados populacionais existentes na envolvente, a nível de poeiras, ruído e outros, através da adopção das medidas concretas, nomeadamente:
  - As áreas onde se irá proceder a movimentações de terras, que possam originar emissão de poeiras, deverão ser regadas periodicamente, sobretudo no tempo seco;
  - Os estaleiros de materiais e os locais de obra deverão ser mantidos nas melhores condições de higiene, através de lavagens regulares da maquinaria e dos rodados dos veículos utilizados;
  - Os veículos pesados devem ser mantidos em boas condições de manutenção, de modo a evitar emissões de escape excessivas.
- Os locais da obra deverão ser mantidos nas melhores condições de higiene, garantindo-se a recolha dos resíduos urbanos e industriais e a sua condução a destino final adequado, a recolha e tratamento das águas residuais domésticas e industriais produzidas e a minimização das emissões gasosas provenientes dos veículos e equipamentos utilizados.
- O funcionamento de equipamentos ruidosos, bem como a circulação de máquinas pesadas e de viaturas de transporte de materiais deverão ser restringidos ao período diurno, de modo a não gerar situações de incomodidade para os habitantes da área envolvente.
- As vias de circulação utilizadas para acesso à obra deverão ser reparadas, se necessário, após a conclusão da fase de construção.

##### **4.13.2 Fase de exploração**

- Deverão ser implementadas as medidas de carácter ambiental e de higiene e segurança do pessoal, preconizadas na legislação aplicável.

#### **4.14 Ordenamento Territorial**

- De acordo com o Regulamento do Plano Director Municipal, uma vez que o Plano de Urbanização da UOPG n.º 12, designada por Quimiparque, se encontra em fase de elaboração, deverá ser obtido, junto da Câmara Municipal do Barreiro, o parecer prévio favorável da respectiva Comissão Técnica de Acompanhamento.

## Capítulo VI – Monitorização e Gestão Ambiental

### 1. OBJECTIVOS

O presente capítulo constitui o programa de monitorização ambiental da nova Central de Cogeração do Barreiro, o qual tem por objectivos definir o processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente e sobre os efeitos ambientais do projecto e avaliar a eficácia das medidas de minimização propostas no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental.

A monitorização ambiental é um conceito definido no enquadramento legislativo actual em matéria de Avaliação de Impacte Ambiental. De acordo com o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, a monitorização é “um processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projecto e descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios da responsabilidade do proponente, com o objectivo de permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas no procedimento de AIA para evitar, minimizar ou compensar os impactos ambientais significativos decorrentes da execução do respectivo projecto” (sic).

Assim, o Plano de Monitorização, que se apresenta seguidamente, foi desenvolvido numa base metodológica objectivando:

- Validar os pressupostos e resultados da avaliação de impacte ambiental;
- Detectar atempadamente a existência de impactos negativos que não tenham sido previstos;
- Avaliar a eficácia das medidas propostas para prevenir ou reduzir os impactos negativos;
- Identificar a necessidade de implementar medidas de minimização adicionais e obter os elementos necessários a uma correcta avaliação do problema e das adequadas soluções correctivas.

Em face das conclusões estabelecidas e das recomendações efectuadas no capítulo anterior, referente à avaliação de impactos, considera-se necessário efectuar a monitorização da qualidade da água do meio hídrico onde são efectuadas as descargas das águas residuais tratadas, ou seja, o estuário do Tejo.

Também, aqui se descrevem os procedimentos de monitorização relativos às próprias descargas da instalação: águas residuais tratadas e emissões gasosas. No que respeita ao ambiente sonoro, a avaliação de impactos não prevê a ocorrência de efeitos negativos associados ao projecto, pelo que se considera apenas a monitorização pontual deste domínio ambiental, com o objectivo de confirmar as previsões efectuadas no capítulo V, do presente estudo.

## **2. PLANO DE MONITORIZAÇÃO**

### **2.1 Águas Superficiais**

Propõe-se a monitorização da qualidade da água do estuário do Tejo em dois pontos à superfície, em torno do local onde é feita a descarga das águas residuais da instalação, posicionados a 30 m, a montante e a jusante do mesmo.

A frequência de monitorização será mensal no primeiro ano de funcionamento pleno da instalação, passando a trimestral nos anos seguintes, com determinação dos parâmetros discriminados abaixo:

- pH;
- Temperatura;
- Condutividade;
- Sólidos suspensos totais;
- Oxigénio dissolvido;
- Salinidade;
- CQO;
- CBO<sub>5</sub>;
- Azoto total;
- Fósforo total;
- Hidrocarbonetos.

As medições deverão ser feitas alternadamente em situação de vazante e de enchente, devendo a situação de maré ficar expressa no relatório do controlo anual.

Recomenda-se a realização de uma campanha de medição antes da entrada em funcionamento da nova central, mas ainda com a actual instalação a operar, de modo a servir de referencial às avaliações subsequentes. Os parâmetros a monitorizar e os pontos de medição deverão ser os indicados acima.

Os resultados do programa de monitorização deverão ser comparados com os normativos previstos na legislação aplicável, designadamente o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, no que está disposto relativamente às “Águas Salobras para Fins Aquícolas”, “Objectivos Ambientais de Qualidade Mínima”, “Águas para Rega” e “Águas Balneares”.

Deverá ser elaborado um relatório anual, respeitante a dados de um ano hidrológico, durante os três primeiros anos de funcionamento do empreendimento, onde seja efectuada uma análise de conformidade com a legislação aplicável e sejam definidas e caracterizadas as medidas de minimização que se impuserem para correcção de eventuais situações de inconformidade.

Ao fim dos 3 primeiros anos de monitorização, deverá ser elaborado um relatório final, onde serão analisados, entre outros, os seguintes aspectos:

- Prolongar o programa de monitorização;
- Alterar o programa de monitorização;
- Necessidade de tomada de medidas de controlo da poluição adicionais.

## **2.2 Qualidade do Ar**

A qualidade do ar, caracterizada por indicadores expressos pela concentração de um dado poluente num determinado tempo de exposição, pode ser avaliada através da monitorização, utilização de modelos com base nas emissões dos diferentes poluentes e nas condições meteorológicas, ou ainda com recurso a outras metodologias que proporcionem a informação necessária a uma adequada gestão ambiental.

Na presente situação, o controlo da qualidade do ar irá concretizar-se pela vigilância das fontes emissoras, com o objectivo de verificar os pressupostos de base da avaliação de impactes na qualidade do ar e de identificar eventuais desvios, passíveis de produzirem alterações nas conclusões dessa avaliação.

No ponto 3.3, descrevem-se os procedimentos a realizar para a monitorização das emissões da Central de Cogeração do Barreiro.

## **2.3 Ambiente Sonoro**

Seguidamente descrevem-se os procedimentos necessários para a monitorização do ambiente sonoro nos receptores sensíveis localizados na envolvente do projecto, nas fases de construção e de funcionamento da Central de Cogeração.

A monitorização que se propõe permitirá validar os pressupostos e resultados da avaliação de impacte ambiental apresentada no capítulo V, detectar atempadamente a existência de impactes negativos não previstos nesta fase e identificar a necessidade de implementar as medidas de minimização correspondentes.

### **2.3.1 Fase de construção**

Como já referido no ponto 1.9 do capítulo V do presente estudo, a Central de Cogeração não se situa nas proximidades de receptores sensíveis (o mais próximo localiza-se a 650 m), pelo que não se lhe aplicam as restrições e condicionalismos previstos nos artigos 14.º e 15.º do Regulamento Geral do Ruído.

No entanto, com o objectivo de confirmar a previsão de não ocorrência de impactes nesta fase, recomenda-se a realização de uma medição acústica na etapa mais ruidosa das actividades construtivas.

Os locais de medição deverão corresponder aos pontos PM11 e PM12 utilizados para caracterização da situação de referência.

O parâmetro a medir será o indicador  $L_{Aeq}$ , que, para efeitos de verificação de conformidade, se deverá reportar a um dia para cada um dos períodos de referência, entardecer e nocturno.

Caso sejam detectadas situações de não conformidade, face à legislação aplicável, serão implementadas medidas de minimização adequadas, após o que deverá ser realizada nova medição para avaliar a eficácia das medidas correctivas até normalização da situação.

### 2.3.2 Fase de exploração

Na fase de exploração, os locais de medição deverão corresponder também aos já utilizados para caracterização da situação de referência, designadamente os PM11 e PM12.

Os parâmetros acústicos a caracterizar para avaliação do critério da exposição estão definidos na legislação vigente, referindo-se a níveis sonoros médios de longa duração, representativos de um ano, sendo:

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

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

- $L_d$  ou  $L_{day}$  - Indicador de ruído diurno;
- $L_e$  ou  $L_{evening}$  - Indicador de ruído do entardecer;
- $L_n$  ou  $L_{night}$  - Indicador de ruído nocturno.

A representatividade de um ano deverá respeitar os critérios provisórios relativos a representatividade das amostragens, publicados pelo IPAC – Instituto Português de Acreditação, através da Circular n.º 2/2007, válidos até que a Agência Portuguesa do Ambiente reformule os guias aplicáveis.

Para efeitos da avaliação do critério da incomodidade, deverão ser determinados os seguintes indicadores, referidos a um intervalo de tempo de um mês:

- O nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A –  $L_{Aeq}$ , do ruído ambiente, determinado durante a ocorrência do ruído particular;
- O nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A –  $L_{Aeq}$ , do ruído ambiente, a que se exclui o ruído particular (ruído residual).

A representatividade de um mês poderá ser satisfeita mediante a adopção dos procedimentos definidos na Circular do IPAC, já anteriormente referida, até que outros venham a ser determinados pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Propõe-se a realização de uma única campanha de monitorização, com vista a confirmar as previsões de não ocorrência de impactes no ambiente sonoro. Caso a monitorização aponte para conclusões distintas, deverá ser analisada a origem da anomalia não prevista nesta fase e tomadas as medidas que se impuserem para correcção da situação.

O programa de monitorização deverá ser implementado sempre que se verifique a ocorrência das seguintes circunstâncias:

- Alteração da classificação acústica da área envolvente da instalação;
- Alteração do enquadramento jurídico-institucional deste domínio ambiental;
- Alterações no processo de fabrico ou na própria unidade industrial, com repercussões significativas no ambiente acústico da envolvente.

### **3. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL**

#### **3.1 Gestão da Água**

Em relação à gestão da água deverão implementar-se as seguintes medidas:

- Manter um registo mensal dos caudais extraídos do furo de captação de água subterrânea;
- Manter um registo mensal dos níveis hidrostáticos e hidrodinâmicos no furo de captação;
- Manter o registo mensal dos caudais consumidos por cada tipo de utilizador.

#### **3.2 Controlo da Descarga das Águas Residuais**

##### **3.2.1 Águas residuais industriais**

###### **3.2.1.1 Concentrado da osmose inversa**

Propõe-se o controlo do concentrado resultante da desmineralização da água industrial por osmose inversa, com vista a determinar a necessidade de proceder a tratamento prévio à sua descarga, em conformidade com a medida de minimização recomendada no Capítulo V.

Assim, propõe-se que estas águas residuais sejam monitorizadas numa base semanal, durante 3 meses de funcionamento pleno da instalação, com recolha de amostras simples.

Os parâmetros a monitorizar deverão ser os seguintes:

- pH;
- Temperatura;
- Sólidos suspensos totais;
- Condutividade;
- CQO.

Caso os valores médios mensais determinados pelo programa estejam em desconformidade com os valores máximos admissíveis constantes do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, deverão ser implementadas as medidas apropriadas.

### 3.2.1.2 Restantes águas residuais

O projecto prevê a monitorização periódica e em contínuo de um conjunto de parâmetros à saída dos sistemas de tratamento das águas residuais oleosas e no dispositivo de descarga final. No Quadro VI.1 sistematiza-se o programa de monitorização previsto no projecto, bem como se complementa nos aspectos julgados pertinentes.

**Quadro VI.1 – Programa de monitorização das águas residuais da instalação**

| Parâmetros               | Águas residuais domésticas (a enviar para a FISIFE) | Efluentes Químicos (a enviar para a FISIFE) | Águas residuais oleosas, após tratamento | Concentrado da osmose inversa | Obra de entrada do emissário |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Caudal                   | C/AI                                                | C/AI                                        | C/AI                                     | C/AI                          | C/AI                         |
| pH                       | –                                                   | C/AI                                        | –                                        | –                             | C/AI                         |
| Temperatura              | –                                                   | –                                           | –                                        | –                             | C/AI                         |
| Sólidos suspensos totais | –                                                   | –                                           | –                                        | –                             | D/AC                         |
| Condutividade            | –                                                   | –                                           | –                                        | –                             | C/AI                         |
| CQO                      | –                                                   | –                                           | –                                        | –                             | D/AC                         |
| Óleos minerais           | –                                                   | –                                           | C/AI                                     | –                             | D/AC                         |

**Frequência:**

C – Contínuo

D – Diário

**Método de amostragem:**

AI – Amostra instantânea

AC – Amostra composta em 24 horas

### 3.3 Controlo das Emissões Gasosas

Em relação à gestão das emissões gasosas, dever-se-á implementar a seguinte medida:

- Monitorização em contínuo das emissões de (previsto no projecto);
- Monitorização bianual das emissões de NO<sub>x</sub>, partículas e CO (previsto no projecto);

- Registo das emissões de poluentes, atendendo aos requisitos da legislação sobre registo de poluentes, no âmbito do Registo de Emissões e Transferências de Poluentes (PRTR) a que se encontram obrigadas as unidades abrangidas pela legislação PCIP (Prevenção e Controlo Integrados da Poluição);

### **3.4 Controlo dos Resíduos Produzidos**

O programa de gestão dos resíduos deverá incluir:

- Registo mensal dos diferentes resíduos produzidos na instalação, classificados de acordo com os códigos da Lista Europeia de Resíduos (LER), constante do Anexo I da Portaria nº 209/2004, de 3 de Março, devendo, anualmente (até ao fim do mês de Março), ser feito o envio, por via electrónica, do mapa de registo de resíduos industriais, no âmbito do SIRER (Sistema Integrado de Registo de Resíduos), conforme as disposições das Portarias n.ºs 1408/2006, de 18 de Dezembro, e 320/2007, de 23 de Março.
- Em relação aos óleos usados produzidos na instalação, caso existam, deverá ser mantido um registo actualizado trimestralmente, com informações relativas às respectivas quantidades e características, ao processo que lhes deu origem e ao respectivo destino. O registo deverá ser feito de acordo com o modelo definido no Despacho nº 9627/2004, de 15 de Maio. Deverá ser enviado anualmente uma cópia desses registos à APA, até 31 de Março do ano seguinte àquele a que se reportam os dados;
- Em matéria de transporte de resíduos, este apenas pode ser realizado pelas entidades definidas no nº 2 da Portaria nº 335/97 de 16 de Maio, e de acordo com as condições aí estabelecidas. Assim, têm de ser utilizadas as guias de acompanhamento dos resíduos, aprovadas na referida Portaria, que consistem nos modelos exclusivos da INMC nº 1428, para os resíduos em geral, e nº 1429, para o acompanhamento dos resíduos hospitalares dos grupos III e IV;
- Todos os resíduos produzidos devem ser encaminhados para destinos adequados e devidamente licenciados/autorizados, devendo para o efeito existir comprovativos de licenciamento/autorização dessas entidades. Os resíduos produzidos deverão ser armazenados de forma a serem facilmente identificados, devendo nomeadamente a sua embalagem estar rotulada com o processo que lhes deu origem e respectivo código LER (Portaria nº 209/2004, de 3 de Março).

### **3.5 Controlo do Ruído**

Em relação à qualidade acústica, a sua monitorização deve ser programada em conformidade com o Decreto Regulamentar 9/92, de 28 de Abril, nomeadamente o levantamento anual da exposição dos trabalhadores ao ruído.

Relativamente ao ruído para o exterior das instalações, o ponto 2.3 descreve os requisitos a serem cumpridos.

## **Capítulo VII – Lacunas Técnicas e de Conhecimento**

No decurso da elaboração do Estudo de Impacte Ambiental não se identificaram lacunas de conhecimento que condicionassem a avaliação ambiental integral do empreendimento.

Apenas é de referir que ainda não existe classificação acústica do concelho do Barreiro, pelo que não se dispõe, à data, de informação sobre a área de intervenção. Como se viu no Capítulo V, foi considerada a classificação de envolvente de zona não classificada para os receptores sensíveis identificados.

## Capítulo VIII – Conclusões

A Central de Cogeração do Barreiro será baseada em duas turbinas a gás e duas caldeiras recuperativas do calor dos gases de combustão. Usará gás natural como combustível.

A nova central destina-se a substituir a actual Central Termoeléctrica do Barreiro, que usa fuelóleo como combustível, e que será desactivada devido a compromissos de carácter ambiental, resultantes da aplicação da Directiva Europeia sobre as Grandes Instalações de Combustão.

A Central de Cogeração do Barreiro permitirá, em boas condições técnico-económicas e ambientais, produzir energia eléctrica e satisfazer as necessidades de vapor da FISIFE, a indústria que permanece associada ao projecto e em cujo perímetro industrial será implantada a instalação.

O gás natural será abastecido à central por um novo gasoduto, com origem em Palmela e extensão de 15,3 km, da responsabilidade da REN Gasodutos.

A Central de Cogeração do Barreiro apresentará rendimento energético e desempenho ambiental superiores à central termoeléctrica existente, o que trará benefícios económicos e ambientais, permitindo satisfazer os requisitos legais aplicáveis.

Em particular, com a desactivação da central termoeléctrica existente, verificar-se-á uma sensível redução das cargas mássicas de poluentes, com relevo para o dióxido de enxofre, bem como uma redução das emissões de CO<sub>2</sub>.

Ainda por efeito da desactivação da central termoeléctrica existente, será eliminada a pluma térmica das águas de arrefecimento dessa central, o que terá um efeito positivo sobre os recursos hídricos superficiais.

Os impactes negativos identificados apresentam magnitudes reduzidas a moderadas, sendo passíveis de mitigação e redução a níveis controláveis, com a implementação das medidas de minimização propostas.