

**Administração dos Portos do  
Douro, Leixões e Viana do Castelo,  
S.A**

---

Estudo de Impacte Ambiental das  
Acessibilidades Marítimas do Porto de  
Leixões

VOLUME I - RELATÓRIO

Rf\_17001B/02 Abril-18



---

**Estudo de Impacte Ambiental das  
Acessibilidades Marítimas do Porto de  
Leixões**

---

**Volume I – Relatório Síntese**

**Volume II – Desenhos**

**Volume III – Anexos**

**Resumo Não Técnico**

**ÍNDICE GERAL**

---

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| <b>1.</b> | <b>Introdução</b>  | <b>I</b> |
| 1.1.      | Nota introdutória  | 1        |
| 1.2.      | Identificação do projeto, do proponente e da entidade licenciadora | 2        |
| 1.3.      | Identificação da equipa responsável pelo EIA                       | 2        |
| 1.4.      | Enquadramento legal  | 3        |
| 1.5.      | Âmbito e objetivos do EIA  | 4        |
| 1.6.      | Metodologia  | 7        |
| <b>2.</b> | <b>Antecedentes, Objetivos e Justificação do Projeto</b>           | <b>9</b> |
| 2.1.      | Objetivos e justificação do projeto                                | 9        |
| 2.2.      | Antecedentes do projeto  | 13       |
| 2.3.      | Alternativas do projeto  | 15       |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>3.</b> | <b>Descrição do Projeto</b>  | <b>17</b> |
| 3.1.      | Introdução   | 17        |
| 3.2.      | Enquadramento  | 17        |
| 3.2.1.    | Localização  | 17        |
| 3.2.2.    | Áreas sensíveis  | 20        |
| 3.2.3.    | Planos de ordenamento do território, condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública | 20        |
| 3.2.4.    | Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública                                      | 21        |
| 3.2.5.    | O porto de Leixões   | 21        |
| 3.3.      | Descrição geral do projeto   | 33        |
| 3.3.1.    | Introdução   | 33        |
| 3.3.2.    | Dimensionamento do canal de acesso e bacia de manobra  | 34        |
| 3.4.      | Fase de construção   | 38        |
| 3.4.1.    | Definição da área a afetar pela empreitada   | 38        |
| 3.4.2.    | Estaleiros e estruturas temporárias de apoio à obra  | 39        |
| 3.4.3.    | Principais atividades e processos construtivos   | 41        |
| 3.4.4.    | Programação temporal   | 53        |
| 3.4.5.    | Maquinaria e meios humanos   | 55        |
| 3.4.6.    | Fluxos de materiais  | 58        |
| 3.4.7.    | Estimativa do tráfego associado à obra   | 59        |
| 3.5.      | Exploração e manutenção  | 61        |
| 3.6.      | Consumos, efluentes e resíduos   | 62        |
| 3.6.1.    | Consumos   | 62        |
| 3.6.2.    | Efluentes  | 62        |
| 3.6.3.    | Resíduos   | 63        |
| 3.7.      | Emissões   | 66        |
| 3.7.1.    | Emissões atmosféricas  | 66        |
| 3.7.2.    | Fontes de produção de ruído e vibrações  | 66        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 3.8.      | Perspetivas para a fase de desativação do projeto         | 68        |
| 3.9.      | Projetos associados e complementares                      | 69        |
| <b>4.</b> | <b>Caracterização do Ambiente Afetado pelo Projeto</b>    | <b>71</b> |
| 4.1.      | Introdução  | 71        |
| 4.2.      | Geologia e geomorfologia                                  | 73        |
| 4.2.1.    | Introdução  | 73        |
| 4.2.2.    | Geologia  | 73        |
| 4.2.3.    | Geomorfologia   | 77        |
| 4.2.4.    | Topo-hidrografia  | 83        |
| 4.2.5.    | Sismicidade e neotectónica                                | 84        |
| 4.2.6.    | Património geológico                                      | 86        |
| 4.2.7.    | Geotecnia   | 86        |
| 4.2.8.    | Síntese   | 87        |
| 4.2.9.    | Evolução da situação de referência na ausência do projeto | 88        |
| 4.3.      | Recursos hídricos subterrâneos                            | 90        |
| 4.3.1.    | Introdução  | 90        |
| 4.3.2.    | Enquadramento hidrogeológico regional                     | 90        |
| 4.3.3.    | Características das unidades hidrogeológicas              | 93        |
| 4.3.4.    | Síntese   | 95        |
| 4.3.5.    | Evolução da situação de referência na ausência do projeto | 95        |
| 4.4.      | Recursos hídricos superficiais                            | 96        |
| 4.4.1.    | Introdução  | 96        |
| 4.4.2.    | Hidrologia  | 96        |
| 4.4.3.    | Fontes de poluição e pressões                             | 100       |
| 4.4.4.    | Usos da água  | 109       |
| 4.4.5.    | Qualidade da água   | 111       |
| 4.4.6.    | Síntese   | 124       |
| 4.4.7.    | Evolução da situação de referência na ausência do projeto | 127       |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 4.5.    | Hidrodinâmica e regime sedimentar                               | 129 |
| 4.5.1.  | Introdução  | 129 |
| 4.5.2.  | Hidrodinâmica   | 130 |
| 4.5.3.  | Regime sedimentar   | 143 |
| 4.5.4.  | Síntese   | 152 |
| 4.5.5.  | Evolução da situação de referência na ausência do projeto       | 153 |
| 4.6.    | Qualidade dos sedimentos  | 154 |
| 4.6.1.  | Introdução  | 154 |
| 4.6.2.  | Campanha de caracterização de sedimentos de 2005                | 155 |
| 4.6.3.  | Campanha de caracterização de sedimentos de 2006                | 156 |
| 4.6.4.  | Campanha de caracterização de sedimentos de 2008                | 158 |
| 4.6.5.  | Campanha de caracterização de sedimentos de 2009                | 159 |
| 4.6.6.  | Campanha de caracterização de sedimentos de 2015/2016           | 161 |
| 4.6.7.  | Campanha de caracterização de sedimentos de 2016/2017           | 163 |
| 4.6.8.  | Campanha de caracterização de sedimentos de 2017                | 164 |
| 4.6.9.  | Síntese   | 166 |
| 4.6.10. | Evolução da situação de referência na ausência do projeto       | 167 |
| 4.7.    | Qualidade do ar   | 168 |
| 4.7.1.  | Introdução  | 168 |
| 4.7.2.  | Enquadramento dos efeitos dos poluentes atmosféricos em estudo  | 168 |
| 4.7.3.  | Enquadramento legal   | 170 |
| 4.7.4.  | Principais fontes de poluição atmosférica e recetores sensíveis | 172 |
| 4.7.5.  | Condições de dispersão atmosférica                              | 174 |
| 4.7.6.  | Caracterização da qualidade do ar                               | 176 |
| 4.7.7.  | Síntese   | 185 |
| 4.7.8.  | Evolução da situação de referência na ausência do projeto       | 186 |
| 4.8.    | Ambiente sonoro   | 187 |
| 4.8.1.  | Introdução e metodologia  | 187 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 4.8.2.  | Enquadramento legal  | 187 |
| 4.8.3.  | Identificação de recetores sensíveis   | 190 |
| 4.8.4.  | Breve enquadramento da área de estudo  | 191 |
| 4.8.5.  | Medição <i>in situ</i> de níveis sonoros   | 192 |
| 4.8.6.  | Síntese  | 197 |
| 4.8.7.  | Evolução da situação de referência na ausência do projeto                                | 198 |
| 4.9.    | Sistemas ecológicos  | 199 |
| 4.9.1.  | Introdução   | 199 |
| 4.9.2.  | Habitats   | 200 |
| 4.9.3.  | Comunidades planctónicas   | 200 |
| 4.9.4.  | Macroinvertebrados bentónicos  | 203 |
| 4.9.5.  | Ictiofauna   | 221 |
| 4.9.6.  | Cetáceos   | 222 |
| 4.9.7.  | Síntese  | 223 |
| 4.9.8.  | Evolução da situação de referência na ausência de projeto                                | 225 |
| 4.10.   | Ordenamento do território e condicionantes   | 225 |
| 4.10.1. | Introdução   | 225 |
| 4.10.2. | Modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos | 226 |
| 4.10.3. | Instrumentos de gestão territorial   | 230 |
| 4.10.4. | Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública              | 264 |
| 4.10.5. | Síntese  | 283 |
| 4.10.6. | Evolução da situação de referência na ausência do projeto                                | 287 |
| 4.11.   | Património cultural  | 289 |
| 4.11.1. | Introdução   | 289 |
| 4.11.2. | Trabalhos realizados   | 289 |
| 4.11.3. | Evolução da situação de referência na ausência do projeto                                | 291 |
| 4.12.   | Paisagem   | 292 |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 4.12.1.   | Metodologia   | 292        |
| 4.12.2.   | Caracterização do ambiente visual da área de estudo       | 294        |
| 4.12.3.   | Síntese   | 318        |
| 4.12.4.   | Evolução da situação de referência na ausência do projeto | 319        |
| 4.13.     | Socioeconomia   | 320        |
| 4.13.1.   | Introdução  | 320        |
| 4.13.2.   | População e condições de habitabilidade                   | 320        |
| 4.13.3.   | Atividades económicas e emprego                           | 325        |
| 4.13.4.   | Mobilidade, recursos sociais e lazer                      | 334        |
| 4.13.5.   | Atividade portuária                                       | 343        |
| 4.13.6.   | Turismo   | 357        |
| 4.13.7.   | Acessibilidades   | 360        |
| 4.13.8.   | Síntese   | 363        |
| 4.13.9.   | Evolução da situação de referência na ausência do projeto | 364        |
| <b>5.</b> | <b>Avaliação de Impactes Ambientais</b>                   | <b>365</b> |
| 5.1.      | Introdução, metodologia e critérios de avaliação          | 365        |
| 5.2.      | Geologia e geomorfologia                                  | 369        |
| 5.2.1.    | Fase de construção  | 369        |
| 5.2.2.    | Fase de exploração  | 371        |
| 5.2.3.    | Fase de desativação                                       | 372        |
| 5.2.4.    | Síntese dos impactes cumulativos                          | 372        |
| 5.3.      | Recursos hídricos subterrâneos                            | 373        |
| 5.3.1.    | Fase de construção  | 373        |
| 5.3.2.    | Fase de exploração  | 374        |
| 5.3.3.    | Fase de desativação                                       | 374        |
| 5.3.4.    | Síntese dos impactes cumulativos                          | 374        |
| 5.4.      | Recursos hídricos superficiais                            | 375        |
| 5.4.1.    | Fase de construção  | 375        |

|        |                                   |     |
|--------|-----------------------------------|-----|
| 5.4.2. | Fase de exploração                | 380 |
| 5.4.3. | Fase de desativação               | 385 |
| 5.4.4. | Síntese dos impactes cumulativos  | 385 |
| 5.5.   | Hidrodinâmica e regime sedimentar | 386 |
| 5.5.1. | Fase de construção                | 386 |
| 5.5.2. | Fase de exploração                | 387 |
| 5.5.3. | Fase de desativação               | 393 |
| 5.5.4. | Síntese dos impactes cumulativos  | 393 |
| 5.6.   | Qualidade dos sedimentos          | 395 |
| 5.6.1. | Fase de construção                | 395 |
| 5.6.2. | Fase de exploração                | 396 |
| 5.6.3. | Fase de desativação               | 397 |
| 5.6.4. | Síntese dos impactes cumulativos  | 398 |
| 5.7.   | Qualidade do ar                   | 399 |
| 5.7.1. | Fase de construção                | 399 |
| 5.7.2. | Fase de exploração                | 400 |
| 5.7.3. | Fase de desativação               | 401 |
| 5.7.4. | Síntese dos impactes cumulativos  | 402 |
| 5.8.   | Ambiente sonoro                   | 403 |
| 5.8.1. | Fase de construção                | 404 |
| 5.8.2. | Fase de exploração                | 409 |
| 5.8.3. | Fase de desativação               | 409 |
| 5.8.4. | Síntese dos impactes cumulativos  | 410 |
| 5.9.   | Sistemas ecológicos               | 414 |
| 5.9.1. | Fase de construção                | 414 |
| 5.9.2. | Fase de exploração                | 419 |
| 5.9.1. | Fase de desativação               | 420 |
| 5.9.2. | Síntese dos impactes cumulativos  | 421 |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 5.10.     | Ordenamento do território e condicionantes | 422        |
| 5.10.1.   | Introdução                                 | 422        |
| 5.10.2.   | Fase de construção                         | 422        |
| 5.10.3.   | Fase de exploração                         | 426        |
| 5.10.4.   | Fase de desativação                        | 428        |
| 5.10.5.   | Síntese dos impactes cumulativos           | 429        |
| 5.11.     | Património cultural                        | 431        |
| 5.11.1.   | Fase de construção                         | 431        |
| 5.11.2.   | Fase de exploração                         | 431        |
| 5.11.3.   | Fase de desativação                        | 431        |
| 5.11.4.   | Síntese dos impactes cumulativos           | 431        |
| 5.12.     | Paisagem                                   | 432        |
| 5.12.1.   | Metodologia e critérios de avaliação       | 432        |
| 5.12.2.   | Bacias visuais do projeto                  | 433        |
| 5.12.3.   | Fase de construção                         | 449        |
| 5.12.4.   | Fase de exploração                         | 452        |
| 5.12.5.   | Fase de desativação                        | 453        |
| 5.12.6.   | Síntese dos impactes cumulativos           | 453        |
| 5.13.     | Socioeconomia                              | 454        |
| 5.13.1.   | Fase de construção                         | 454        |
| 5.13.2.   | Fase de exploração                         | 458        |
| 5.13.3.   | Fase de desativação                        | 461        |
| 5.13.4.   | Síntese dos impactes cumulativos           | 461        |
| <b>6.</b> | <b>Medidas Ambientais</b>                  | <b>463</b> |
| 6.1.      | Introdução                                 | 463        |
| 6.2.      | Medidas gerais                             | 464        |
| 6.3.      | Geologia e geomorfologia                   | 470        |
| 6.3.1.    | Fase de construção                         | 470        |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 6.3.2.  | Fase de exploração                         | 470 |
| 6.4.    | Recursos hídricos subterrâneos             | 470 |
| 6.5.    | Recursos hídricos superficiais             | 471 |
| 6.5.1.  | Fase de construção                         | 471 |
| 6.5.2.  | Fase de exploração                         | 471 |
| 6.6.    | Hidrodinâmica e regime sedimentar          | 472 |
| 6.6.1.  | Fase de construção                         | 472 |
| 6.6.2.  | Fase de exploração                         | 472 |
| 6.7.    | Qualidade dos sedimentos                   | 472 |
| 6.7.1.  | Fase de construção                         | 472 |
| 6.7.2.  | Fase de exploração                         | 472 |
| 6.8.    | Ambiente sonoro                            | 473 |
| 6.8.1.  | Fase de construção                         | 473 |
| 6.8.2.  | Fase de exploração                         | 473 |
| 6.9.    | Qualidade do ar                            | 474 |
| 6.9.1.  | Fase de construção                         | 474 |
| 6.9.2.  | Fase de exploração                         | 474 |
| 6.10.   | Sistemas ecológicos                        | 474 |
| 6.10.1. | Fase de construção                         | 474 |
| 6.10.2. | Fase de exploração                         | 474 |
| 6.11.   | Ordenamento do território e condicionantes | 475 |
| 6.11.1. | Fase de construção                         | 475 |
| 6.12.   | Património cultural                        | 475 |
| 6.12.1. | Fase prévia à obra                         | 475 |
| 6.12.2. | Fase de construção                         | 476 |
| 6.12.3. | Fase de exploração                         | 476 |
| 6.13.   | Paisagem                                   | 476 |
| 6.14.   | Socioeconomia                              | 476 |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 6.14.1.   | Fase de construção  | 476        |
| 6.14.2.   | Fase de exploração  | 477        |
| <b>7.</b> | <b>Programa de Monitorização</b>                          | <b>479</b> |
| 7.1.      | Geologia e geomorfologia                                  | 479        |
| 7.1.1.    | Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos | 479        |
| 7.1.2.    | Identificação dos parâmetros a monitorizar                | 479        |
| 7.1.3.    | Locais e frequência de amostragem                         | 480        |
| 7.1.4.    | Métodos de amostragem e equipamentos necessários          | 481        |
| 7.1.5.    | Relatório e discussão de resultados                       | 481        |
| 7.2.      | Sistemas ecológicos – Macrofauna bentónica                | 483        |
| 7.2.1.    | Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos | 483        |
| 7.2.2.    | Identificação dos parâmetros a monitorizar                | 483        |
| 7.2.3.    | Locais e frequência de amostragem                         | 484        |
| 7.2.4.    | Métodos de amostragem e equipamentos necessários          | 486        |
| 7.2.5.    | Relatório e discussão de resultados                       | 487        |
| 7.3.      | Ambiente Sonoro   | 488        |
| 7.3.1.    | Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos | 488        |
| 7.3.2.    | Identificação dos parâmetros a monitorizar                | 488        |
| 7.3.3.    | Locais e frequência de amostragem                         | 488        |
| 7.3.4.    | Métodos de amostragem e equipamentos necessários          | 490        |
| 7.3.5.    | Relatório e discussão de resultados                       | 490        |
| <b>8.</b> | <b>Avaliação Global do Projeto</b>                        | <b>491</b> |
| 8.1.      | Introdução  | 491        |
| 8.2.      | Avaliação global  | 493        |
| 8.2.1.    | Fase de construção  | 497        |
| 8.2.2.    | Fase de exploração  | 498        |
| <b>9.</b> | <b>Lacunas Técnicas ou de Conhecimento</b>                | <b>501</b> |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| <b>10. Conclusões</b>   | <b>503</b> |
| <b>11. Bibliografia</b> | <b>505</b> |

## Índice de Quadros

---

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 2 – Fundos de serviço das infraestruturas portuárias do porto de Leixões   | 29  |
| Quadro 3 – Volume de materiais dragados no porto de Leixões, no período 2012-2016   | 29  |
| Quadro 4 – Estimativa da cota operacional do rasto do canal   | 35  |
| Quadro 5 – Parâmetros de rendimento da draga prevista para dragagem de materiais incoerentes grosseiros   | 49  |
| Quadro 6 – Cronograma de permanência de equipamentos  | 56  |
| Quadro 7 – Cronograma de permanência de meios humanos em obra, por especialidade  | 57  |
| Quadro 8 – Principais fluxos de materiais de dragagem do projeto  | 58  |
| Quadro 11 – Resultados das análises físico-químicas aos furos instalados no porto de Leixões  | 94  |
| Quadro 12 – Parâmetros climáticos selecionados para a bacia hidrográfica do rio Leça  | 97  |
| Quadro 13 – Escoamento médio anual em regime natural na bacia do rio Leça e na RH2  | 98  |
| Quadro 14 – Distribuição média (%) ao longo do ano do escoamento anual natural afluyente para o rio Leça  | 98  |
| Quadro 15 – Caudais de ponta de cheia calculados para diversos períodos de retorno para as secções terminais do rio Leça e estuário do rio Leça (m <sup>3</sup> /s) | 99  |
| Quadro 16 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água de transição Leça (kg/ano)   | 100 |
| Quadro 17 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água costeira CWB-I-IB (kg/ano)   | 101 |
| Quadro 18 – Captação consumptiva anual por setor nas massas de água da bacia hidrográfica do rio Leça   | 108 |
| Quadro 19 – Amostragem de qualidade microbiológica e de metais contaminantes em moluscos bivalves   | 113 |
| Quadro 20 – Temperatura da água média na massa de água CWB-I-IB   | 114 |
| Quadro 21 – Qualidade das águas balneares na envolvente da área de intervenção do projeto   | 115 |
| Quadro 22 – Estatísticas descritivas de dados de turvação e de concentração de SST para a massa de água Leça  | 120 |
| Quadro 23 – Estatísticas descritivas de dados de Turvação e de concentração de SST à superfície para a massa de água CWB-I-IB                                       | 122 |
| Quadro 24 – Estatísticas descritivas de dados de Turvação e de concentração de SST no fundo para a massa de água CWB-I-IB   | 122 |
| Quadro 25 – Características da maré astronómica no marégrafo de Leixões (ZHL)   | 137 |
| Quadro 26 – Principais poluentes atmosféricos   | 169 |

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 27 – Valores limite no ar ambiente para os poluentes considerados, segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua versão atual  | 171 |
| Quadro 28 – Resultados de PM <sub>10</sub> do sistema de monitorização do porto de Leixões, para os anos de 2014 a 2016   | 173 |
| Quadro 29 – Emissões atmosféricas de instalações industriais na envolvente à área de intervenção, em 2013 e 2014  | 173 |
| Quadro 31 – Análise de conformidade legal dos resultados obtidos para os principais poluentes atmosféricos na estação “Meco”  | 179 |
| Quadro 32 – Análise de conformidade legal dos resultados obtidos para os principais poluentes atmosféricos na estação “Seara”   | 180 |
| Quadro 33 – Análise de conformidade legal dos resultados obtidos para os principais poluentes atmosféricos na estação “João Gomes Laranjo”  | 181 |
| Quadro 34 – Análise de conformidade legal dos resultados obtidos para os principais poluentes atmosféricos na estação “Custóias”  | 182 |
| Quadro 35 – Análise de conformidade legal dos resultados obtidos para os principais poluentes atmosféricos na estação de “Sobreiras”  | 183 |
| Quadro 36 – Limites de exposição sonora, para zonas sensíveis e para zonas mistas, segundo o Regulamento Geral do Ruído   | 188 |
| Quadro 38 – Correspondência entre os valores do Índice Biótico Marinho (AMBI), o estado da comunidade bentónica e os níveis de perturbação ambiental das áreas marinhas e estuarinas (adaptado de Borja <i>et al.</i> , 2000 e Muxika <i>et al.</i> , 2005) | 208 |
| Quadro 40 – Locais de imersão de dragados na vizinhança do Porto de Leixões   | 236 |
| Quadro 41 – Anomalias registadas  | 289 |
| Quadro 42 – Registo de verificação visual de anomalias detetadas com levantamento geofísico   | 290 |
| Quadro 43 – Matriz de aferição da sensibilidade visual da paisagem  | 294 |
| Quadro 44 – Indicadores de população  | 321 |
| Quadro 45 – Indicadores de níveis de instrução da população com 15 ou mais anos (2011)  | 323 |
| Quadro 46 – Indicadores de alojamento   | 324 |
| Quadro 47 – Valor acrescentado bruto das empresas (10 <sup>6</sup> €) (2011 e 2015, a preços de 2011)   | 328 |
| Quadro 48 – Quociente de Localização do VAB das empresas (2011 e 2015, a preços de 2011)  | 329 |
| Quadro 49 – Concentração da atividade económica (2011 e 2015)   | 330 |
| Quadro 50 – População empregada (10 <sup>3</sup> ) por local de residência e atividade económica (2011)   | 331 |
| Quadro 51 – Indicadores de desemprego na área de influência alargada e Continente (dezembro de 2016)  | 333 |

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 52 – Instituições de apoio social em Leça da Palmeira e Matosinhos   | 336 |
| Quadro 53 – Oferta educativa pública em Matosinhos e Leça da Palmeira   | 338 |
| Quadro 54 – Características gerais das praias de Matosinhos e Leça da Palmeira  | 340 |
| Quadro 55 – Indicadores de impacto do complexo industrial-portuário de Leixões (2006)   | 346 |
| Quadro 56 – Estimativas da parte de economia nacional que é servida pelo porto de Leixões (2006)  | 346 |
| Quadro 57 – Movimento nos portos do Continente por tipo de mercadoria (2016)  | 347 |
| Quadro 58 – Movimento de contentores (10 <sup>3</sup> TEU) nos três principais portos do Continente   | 350 |
| Quadro 59 – Procura de turismo de navios de cruzeiros em 2012 e 2016  | 356 |
| Quadro 60 – Procura turística em 2011 e 2016  | 357 |
| Quadro 61 – Estadia média e proporção de estrangeiros na procura turística em 2011 e 2015   | 358 |
| Quadro 62 – Empreendimentos turísticos no Registo Nacional de Turismo (maio de 2017)  | 358 |
| Quadro 63 – Alojamento local no Registo Nacional de Turismo (maio de 2017)  | 359 |
| Quadro 64 – Características da rede rodoviária nacional no distrito do Porto e no Continente (2013)   | 360 |
| Quadro 65 – Distância e tempo de percurso entre o porto de Leixões e as principais fronteiras do Continente (2013)                              | 361 |
| Quadro 66 – Critérios de classificação de impactes ambientais   | 365 |
| Quadro 67 – Critérios de Avaliação de Impacte na Ambiente Sonoro  | 403 |
| Quadro 68 – Configurações de cálculo utilizados na modelação acústica   | 406 |
| Quadro 69 – Níveis sonoros de Ruído Residual, Particular e Ambiente nos Recetores avaliados (exploração)  | 408 |
| Quadro 70 – Níveis sonoros cumulativos de Ruído Residual, Particular e Ambiente nos Recetores avaliados   | 411 |
| Quadro 71 – Critérios utilizados para determinação do grau de significância e da magnitude  | 432 |
| Quadro 72 – Avaliação da significância dos impactes visuais sobre a paisagem  | 433 |
| Quadro 73 – Avaliação da magnitude dos impactes visuais sobre a paisagem  | 433 |
| Quadro 74 – Principais equipamentos utilizados por atividade, altura dos equipamentos e altura adotada na simulação das bacias visuais          | 434 |
| Quadro 75 – Áreas das bacias visuais do projeto, representatividade e sobreposição com áreas de qualidade visual média, elevada e muito elevada | 441 |
| Quadro 76 – Análise das bacias visuais, da qualidade da perceção e da qualidade visual por componente do projeto                                | 442 |

Quadro 77 – Localização das estações de monitorização das comunidades de macroinvertebrados bentônicos (Coordenadas Geográficas em WGS84) 484

## Índice de Figuras

---

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Evolução da capacidade da frota mundial de navios porta-contentores (1988-2018)  | 10 |
| Figura 2 – Evolução da estrutura da frota mundial de navios porta-contentores (1995-2018)   | 10 |
| Figura 3 – Estrutura da capacidade da frota mundial de navios porta-contentores (1995-2018)   | 11 |
| Figura 4 – porto de Leixões (vista aproximadamente O-E)   | 18 |
| Figura 5 – Quebra-mares, barra e anteporto do porto de Leixões (vista aproximadamente N-S)  | 18 |
| Figura 6 – Vista do quebra-mar exterior (norte) do porto de Leixões (vista aproximadamente S-N)   | 19 |
| Figura 7 – Praia de Matosinhos, a sul do porto de Leixões   | 19 |
| Figura 8 – Evolução esquemática do complexo portuário de Leixões  | 23 |
| Figura 9 – Esquema do porto de Leixões com indicação da localização das infraestruturas portuárias  | 25 |
| Figura 10 – Quebra-mares atuais do porto de Leixões (vista para Oeste, desde o miradouro do Terminal de Cruzeiros; no fundo, o quebra-mar exterior) | 26 |
| Figura 11 – Quebra-mar exterior, na situação atual (vista aproximadamente S-N)  | 27 |
| Figura 12 – Planta geral do porto de Leixões, com indicação das cotas dos fundos  | 31 |
| Figura 13 – Implantação geral do projeto das acessibilidades marítimas ao porto de Leixões  | 33 |
| Figura 14 – Indicação dos principais parâmetros a ter em conta na determinação das dimensões verticais submersas                                    | 34 |
| Figura 15 – Indicação dos principais parâmetros a ter em conta na determinação das dimensões horizontais de canais de duas vias                     | 36 |
| Figura 16 – Zona prevista para o estaleiro (intradorso do quebra-mar exterior)  | 40 |
| Figura 17 – Quebra-mar norte interior, com indicação da área a demolir a vermelho   | 43 |
| Figura 18 – Exemplos de colocação de enrocamento em retenções com escavadora e grua   | 44 |
| Figura 19 – Localização das tubagens existentes entre os quebra-mares interiores (APDL)   | 45 |
| Figura 20 – Exemplo de escavadora hidráulica sobre pontão a dragar para batelão   | 45 |
| Figura 21 – Indicação esquemática da área de intervenção do projeto e locais de imersão de dragados   | 47 |
| Figura 22 – Exemplo de draga do tipo “hopper”   | 48 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 23 – Exemplo de draga do tipo “corte e sucção”   | 50  |
| Figura 24 – Exemplo de plataforma flutuante equipada com torres de perfuração   | 51  |
| Figura 25 – Exemplo de batelão equipado com grua  | 52  |
| Figura 26 – Cronograma das atividades de construção das Acessibilidades Marítimas ao porto de Leixões   | 54  |
| Figura 27 – Geologia do substrato rochoso do porto de Leixões   | 76  |
| Figura 28 – Espessura da cobertura sedimentar no porto de Leixões   | 77  |
| Figura 29 – Enquadramento geomorfológico do porto de Leixões  | 78  |
| Figura 30 – Praia de Matosinhos (a sul do porto de Leixões; Vista para noroeste)  | 79  |
| Figura 31 – Praia de Matosinhos (a sul do porto de Leixões; Vista para sul)   | 79  |
| Figura 32 – Esquema da deriva sedimentar entre o porto de Leixões e o estuário do Douro e localização das praias em cunha a sul e a norte da área de intervenção  | 80  |
| Figura 33 – Representação esquemática da evolução da praia de Matosinhos entre 2008 e 2016  | 81  |
| Figura 34 – Localização e volumes de sedimentos utilizados para alimentação artificial de praias  | 82  |
| Figura 35 – Análise comparativa de levantamentos topo-hidrográficos da praia de Matosinhos entre 2008 e 2016  | 82  |
| Figura 36 – Intensidade macrossísmica do território Português   | 85  |
| Figura 37 – Características das unidades hidrogeológicas  | 91  |
| Figura 38 – Localização de captações de água subterrânea no porto de Leixões  | 92  |
| Figura 39 – Troço terminal do rio Leça, no porto de Leixões (vista para montante)   | 96  |
| Figura 40 – Massas de água na área de intervenção e envolvente: b) massa de água de transição Leça (vista para jusante), a) massa de água costeira CWB-I-IB (vista para sul)                                | 100 |
| Figura 41 – Locais de descarga de efluentes de ETARs na RH2 com classe de dimensionamento (a vermelho assinala-se área em estudo)   | 102 |
| Figura 42 – Evolução da concentração média anual dos principais poluentes da descarga da ETAR de Matosinhos no período 2013-2016  | 103 |
| Figura 43 – Fonte de poluição na praia de Matosinhos: a) descarga do ribeiro da Riguinha e Carcavelos (direita) na praia, b) atravessamento da praia pela linha de água do ribeiro da Riguinha e Carcavelos | 105 |
| Figura 44 – Instalações industriais abrangidas pelo regime PCIP na RH2 (a vermelho assinala-se área em estudo)  | 106 |
| Figura 45 – Navegação na envolvente do projeto: a) terminal petrolífero (Posto A), b) prática de vela e navegação de recreio ao largo da praia de Matosinhos  | 109 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 46 – Usos da água na praia de Matosinhos / Internacional (envolvente do projeto): a) uso balnear, b) ensino de desporto de ondas   | 110 |
| Figura 47 – Modelo concetual da circulação na costa portuguesa para inverno e verão (a vermelho área de estudo)   | 131 |
| Figura 48 – Direção da agitação incidente dominante e corrente de deriva litoral na costa noroeste de Portugal (a vermelho a área em estudo)  | 132 |
| Figura 49 – Locais de monitorização da hidrodinâmica junto à área de intervenção: boia-ondógrafo de Leixões, marégrafo de Leixões   | 133 |
| Figura 50 – Valores máximos anuais de altura significativa (HS) por inverno marítimo ao largo do porto de Leixões   | 134 |
| Figura 51 – Correntes residuais durante a simulação de janeiro de 1991  | 136 |
| Figura 52 – Distribuição de salinidade no estuário do rio Leça em baixa-mar, em maré média com caudal do rio Leça de 3,4 m <sup>3</sup> /s  | 136 |
| Figura 53 – Esquema concetual de correntes originadas pela agitação na zona costeira  | 138 |
| Figura 54 – Pontos de controlo para o cálculo de regimes de agitação local na área em estudo  | 140 |
| Figura 55 – Distribuição dos registos de agitação por direção e altura significativa de onda no ponto de controlo I   | 140 |
| Figura 56 – Índices de agitação para a situação atual: a) T=10s – D=ONO e nível +0,5 m ZHL, b) T=10 s – D=ONO e nível +4,0 m ZHL; c) T=14 s – D=O e nível +0,5 m ZHL; d) T=14 s – D=O e nível +4,0m ZHL; e) T=18 s – D=OSO e nível +0,5 m ZHL; f) T=18 s – D=OSO e nível +4,0 m ZHL                 | 142 |
| Figura 57 – Modelo concetual da dinâmica sedimentar na área do porto de Leixões: trânsito litoral (a azul), dinâmica na Praia de Matosinhos / Internacional (a laranja), fonte sedimentar proporcionada pelo rio Leça (a verde), atravessamento do quebra-mar exterior (norte) do porto (a amarelo) | 144 |
| Figura 58 – Evolução do volume anual de material dragado no porto de Leixões  | 145 |
| Figura 59 – Taxa média anual de evolução dos fundos na zona interior do porto. Estes valores não consideram as dragagens efetuadas  | 146 |
| Figura 60 – Densidade de partículas depositadas na situação atual no porto de Leixões   | 147 |
| Figura 61 – Resultados da comparação de levantamentos na zona inferior e parte da zona subaérea da praia de Matosinhos. Valores positivos de variação de cota (m) correspondem a acumulação e negativos a erosão  | 150 |
| Figura 62 – Localização de estações de amostragem de sedimentos realizadas no porto de Leixões  | 154 |
| Figura 63 – Localização das estações de amostragem de sedimentos/campanha de 2005   | 155 |
| Figura 64 – Classificação das amostras de sedimentos/campanha de 2005   | 156 |
| Figura 65 – Localização das estações de amostragem de sedimentos/campanha de 2006   | 157 |
| Figura 66 – Classificação das amostras de sedimentos/campanha de 2006   | 157 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 67 – Localização das estações de amostragem de sedimentos/campanha de 2008  | 158 |
| Figura 68 – Classificação das amostras de sedimentos/campanha de 2008  | 159 |
| Figura 69 – Localização das estações de amostragem de sedimentos/campanha de 2009  | 160 |
| Figura 70 – Classificação das amostras de sedimentos/campanha de 2009  | 161 |
| Figura 71 – Localização das estações de amostragem de sedimentos/campanha de 2015/2016   | 161 |
| Figura 72 – Classificação das amostras de sedimentos/campanha de 2015/2016   | 162 |
| Figura 73 – Localização das estações de amostragem de sedimentos/campanha de 2016/2017   | 163 |
| Figura 74 – Classificação das amostras de sedimentos/campanha de 2016/2017   | 163 |
| Figura 75 – Localização das estações de amostragem de sedimentos/campanha de 2017  | 164 |
| Figura 76 – Classificação das amostras de sedimentos/campanha de 2017  | 165 |
| Figura 77 – Velocidade do vento média mensal e frequência, por rumo, para a estação de Porto/Pedras Rubras   | 175 |
| Figura 78 – Localização das estações da rede de monitorização da qualidade do ar da região Norte   | 177 |
| Figura 79 – Estações de monitorização consideradas para a caracterização da qualidade do ar  | 177 |
| Figura 84 – Localização dos pontos de medição de ruído   | 193 |
| Figura 85 – Apontamento fotográfico do Ponto 1 e dos recetores sensíveis   | 194 |
| Figura 86 – Apontamento fotográfico do Ponto 2 e dos recetores sensíveis   | 194 |
| Figura 87 – Apontamento fotográfico do Ponto 3 e dos recetores sensíveis   | 195 |
| Figura 88 – Apontamento fotográfico do Ponto 4 e dos recetores sensíveis   | 196 |
| Figura 89 – Apontamento fotográfico do Ponto 5 e dos recetores sensíveis   | 196 |
| Figura 90 – Esquematização do transporte de fitoplâncton ao longo da costa Portuguesa  | 202 |
| Figura 91 – Estações de amostragem das comunidades de macrofauna bentónica   | 204 |
| Figura 92 – Granulometria dos sedimentos na área em estudo   | 209 |
| Figura 93 – Teor de matéria orgânica total (MOT) dos sedimentos na área em estudo  | 209 |
| Figura 94 – Abundância relativa dos principais grupos taxonómicos das comunidades de macroinvertebrados bentónicos na área estudada  | 210 |
| Figura 95 – Distribuição dos taxa pelos grupos ecológicos de acordo com a classificação do AMBI (“NA” – Sem classificação atribuída)   | 210 |
| Figura 96 – Ordenação de Componentes Principais para as comunidades bentónicas na área afeta ao prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões e das Acessibilidades Marítimas | 217 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 97 – Número de taxa (S) de macroinvertebrados bentónicos na área afeta ao prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões e das Acessibilidades Marítimas   | 217 |
| Figura 98 – Densidade (D, ind.m <sup>-2</sup> ) de macroinvertebrados bentónicos na área afeta ao prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões e das Acessibilidades Marítimas                            | 218 |
| Figura 99 – Diversidade de Shannon-Wiener (H') da comunidade de macroinvertebrados bentónicos na área afeta ao prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões e das Acessibilidades Marítimas               | 218 |
| Figura 100 – Índice de Equitabilidade de Pielou (J') aplicado à comunidade de macroinvertebrados bentónicos na área afeta ao prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões e das Acessibilidades Marítimas | 218 |
| Figura 101 – Índice de Dominância (λ) aplicado à comunidade de macroinvertebrados bentónicos na área estudada   | 219 |
| Figura 102 – Índice de Constância de ocorrências (IC) dos macroinvertebrados bentónicos na área afeta ao prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões e das Acessibilidades Marítimas                     | 219 |
| Figura 103 – Valores do AMBI ± desvio-padrão obtidos para as comunidades de macroinvertebrados bentónicos na área estudada  | 220 |
| Figura 104 – Área de estudo do descritor de Ordenamento do Território e Condicionantes  | 226 |
| Figura 105 – Áreas de intervenção de Planos de Urbanização e de Pormenor e Programa Estratégico de Reabilitação Urbana na área de estudo  | 232 |
| Figura 106 – Sistema urbano e acessibilidades em Portugal Continental   | 235 |
| Figura 107 – Plano Rodoviário Nacional 2000 no contexto regional da área de estudo  | 240 |
| Figura 108 – Áreas plano do Plano Diretor Municipal de Matosinhos   | 242 |
| Figura 109 – Excerto de Modelo de Organização Territorial proposto na revisão do PDM de Matosinhos  | 244 |
| Figura 110 – Excerto de Usos do Plano Diretor Municipal de Matosinhos em vigor  | 247 |
| Figura 111 – Requalificação da frente marítima de Matosinhos Sul  | 250 |
| Figura 112 – Extrato de Planta de Zonamento do PU de Matosinhos Sul   | 252 |
| Figura 113 – Extrato de Planta de Condicionantes do PU de Matosinhos Sul  | 254 |
| Figura 114 – Extrato de Planta de Implantação do PP da Gist-Brocades  | 255 |
| Figura 115 – Extrato de Planta de Condicionantes do PP da Gist-Brocades   | 256 |
| Figura 116 – Extrato de Planta de Zonamento do PU para os quarteirões a Norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques   | 258 |
| Figura 117 – Extrato de Planta de Condicionantes do PU para os quarteirões a Norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques                                      | 259 |
| Figura 118 – Extrato de Planta de Implantação do PP do Lugar dos Paus   | 260 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 119 – Extrato de Planta de Condicionantes do PP do Lugar dos Paus  | 261 |
| Figura 120 – Áreas de Reabilitação Urbana no contexto da área de estudo   | 263 |
| Figura 121 – Reserva Ecológica Nacional no município de Matosinhos  | 267 |
| Figura 122 – Reserva Agrícola Nacional no município de Matosinhos   | 270 |
| Figura 123 – Património cultural classificado no contexto da área de estudo   | 272 |
| Figura 124 – Enquadramento do Oleoduto da Marginal de Leça da Palmeira  | 273 |
| Figura 125 – Oleoduto e gasoduto de Matosinhos e respetiva área de proteção   | 274 |
| Figura 126 – Zonas de servidão aeronáutica do Aeroporto Francisco Sá Carneiro   | 276 |
| Figura 127 – Esquematização das tipologias de domínio público marítimo no contexto da área de estudo  | 279 |
| Figura 128 – Hipsometria  | 296 |
| Figura 129 – Declives   | 297 |
| Figura 130 – Exposições   | 298 |
| Figura 131 – Subunidades de Paisagem  | 301 |
| Figura 132 – Praias de Leça e Matosinhos  | 302 |
| Figura 133 – Refinaria de Matosinhos  | 303 |
| Figura 134 – Vale do Rio Leça na Ponte do Carro   | 304 |
| Figura 135 – Frentes urbanas de Leça da Palmeira e Matosinhos, recentemente requalificadas  | 306 |
| Figura 136 – Diferentes tipologias de ocupação do território: Malha estruturada (Bairro Gomes da Costa); Crescimento difuso (Aldoar) e Crescimento disperso (Nevogilde) | 307 |
| Figura 137 – Parque da Cidade   | 308 |
| Figura 138 – Qualidade Visual   | 309 |
| Figura 139 – Frequência de Visibilidades  | 313 |
| Figura 140 – Absorção Visual (Escala aproximada: 1:50 000)  | 315 |
| Figura 141 – Sensibilidade Visual   | 317 |
| Figura 142 – Estrutura etária da população (2011)   | 322 |
| Figura 143 – Indicadores de níveis de instrução da população com 15 ou mais anos – 2011 (nível máximo completo)   | 323 |
| Figura 144 – Época de construção dos edifícios existentes em 2011   | 325 |
| Figura 145 – Evolução do VAB das empresas (2009-2015, preços de 2011)   | 326 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 146 – Evolução da taxa de desemprego registado estimada (2011-2016)   | 332 |
| Figura 147 – Metro do Porto em Matosinhos  | 334 |
| Figura 148 – STCP em Matosinhos e Leça da Palmeira   | 335 |
| Figura 149 – Praias na envolvente ao projeto   | 339 |
| Figura 150 – Escolas de desportos de ondas na envolvente ao projeto  | 341 |
| Figura 151 – Alunos inscritos e valor médio por mês/aluno a 30 de junho de 2017 em quatro escolas de desportos de ondas localizadas na praia de Matosinhos e praia Internacional   | 342 |
| Figura 152 – Wave Series 2017 no Porto e Matosinhos  | 343 |
| Figura 153 – Centralidade do porto de Leixões (Mapa de densidade do tráfego mundial de navios – 2016)  | 345 |
| Figura 154 – Movimento nos portos do Continente por tipo de mercadoria (2016)  | 347 |
| Figura 155 – Evolução da carga total movimentada nos portos do Continente (2006-2016)  | 348 |
| Figura 156 – Escalas de navios nos portos do Continente (2016)   | 348 |
| Figura 157 – Tipo de movimento de contentores nos três principais portos de Portugal em 2015 (10 <sup>3</sup> TEU)   | 349 |
| Figura 158 – Evolução do PIB real (PPC), das exportações físicas e do movimento de contentores (em TEU) no Mundo (2008=100)  | 350 |
| Figura 159 – Pescadores matriculados para pesca marítima (2006-2016)   | 351 |
| Figura 160 – Embarcações de pesca licenciadas com e sem motor (2006-2016)  | 352 |
| Figura 161 – Capacidade total das embarcações de pesca (2006-2016)   | 352 |
| Figura 162 – Capturas nominais de pescado em peso (2006-2016)  | 353 |
| Figura 163 – Capturas nominais de pescado em valor (2006-2016)   | 354 |
| Figura 164 – Valor médio do pescado (2006-2016)  | 354 |
| Figura 165 – Terminal de Cruzeiros do porto de Leixões   | 355 |
| Figura 166 – Navios de cruzeiros do porto de Leixões   | 356 |
| Figura 167 – Capacidade de alojamento na AMP (2017)  | 359 |
| Figura 168 – Acessibilidades no entorno do porto de Leixões  | 361 |
| Figura 169 – Isócronas nos principais portos do Continente (acessos rodoviários)   | 362 |
| Figura 170 – Cronogramas das atividades de construção do prolongamento do quebra-mar exterior e do estabelecimento das acessibilidades marítimas ao Porto de Leixões, no cenário em que as duas empreitadas se desenvolvem paralelamente | 367 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 171 – Correntes no instante em que as condições de agitação ao largo são mais severas (janeiro de 1991): a) situação atual; b) com implementação conjunta do projeto e do projeto associado do Prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões | 390 |
| Figura 168 – Aspeto 3D do modelo de simulação acústica desenvolvido (vistas norte e sul)   | 405 |
| Figura 173 – Bacia visual da demolição do quebra-mar   | 436 |
| Figura 174 – Bacia visual da dragagem de materiais incoerentes grosseiros  | 437 |
| Figura 175 – Bacia visual da imersão de materiais incoerentes grosseiros   | 438 |
| Figura 176 – Bacia visual da dragagem de materiais incoerentes finos   | 439 |
| Figura 177 – Bacia visual da dragagem de material rochoso  | 440 |
| Figura 178 – Visibilidade para a área de intervenção da Piscina da Marés   | 444 |
| Figura 179 – Visibilidade para a área de intervenção da capela de Corpo Santo  | 444 |
| Figura 180 – Visibilidade para a área de intervenção da Quinta da Conceição  | 444 |
| Figura 181 – Visibilidade para a área de intervenção da Praia de Leça  | 444 |
| Figura 182 – Visibilidade para a área de intervenção do mercado de Matosinhos  | 445 |
| Figura 183 – Visibilidade para a área de intervenção da rotunda poente da Avenida da República   | 445 |
| Figura 184 – Visibilidade para a área de intervenção do Largo da C.M de Matosinhos   | 446 |
| Figura 185 – Visibilidade para a área de intervenção da rotunda da Anémoma   | 446 |
| Figura 186 – Visibilidade para a área de intervenção da Praia de Matosinhos  | 446 |
| Figura 187 – Visibilidade para a área de intervenção do Castelo do Queijo  | 447 |
| Figura 188 – Visibilidade para a área de intervenção do Parque da Cidade   | 447 |
| Figura 189 – Visibilidade para a área de intervenção do miradouro da Foz   | 447 |
| Figura 190 – Visibilidade para a área de intervenção da igreja de Nevogilde  | 447 |
| Figura 191 – Visibilidade para a área de intervenção da igreja de Aldoar   | 448 |
| Figura 192 – Estimativa de emprego direto criado pelo projeto em avaliação   | 454 |
| Figura 193 – Passagens no porto de Leixões (entradas e saídas) em novembro de 2017   | 457 |
| Figura 194 – Evolução no transporte de contentores a nível mundial   | 460 |
| Figura 195 – Localização dos perfis topo-hidrográficos para monitorização  | 480 |
| Figura 196 – Localização das estações de amostragem de macrofauna bentónica  | 485 |
| Figura 197 – Localização dos pontos de medição para monitorização do ambiente sonoro   | 489 |

## **ÍNDICE DE DESENHOS (VOLUME II)**

---

- Desenho PRJ1 – Enquadramento geográfico e áreas de influência do projeto (carta militar)
- Desenho PRJ2 – Enquadramento geográfico e áreas de influência do projeto (ortofoto)
- Desenho PRJ3 – Enquadramento geográfico e áreas de influência do projeto (carta náutica)
- Desenhos PRJ4a – Planta de dragagem
- Desenhos PRJ4b – Perfis de dragagem mais representativos
- Desenho GEO1 – Carta geológica
- Desenho GEO2 – Batimetria
- Desenho GEO3 – Carta de declives
- Desenho GEO4 – Carta hipsométrica
- Desenho RHSup1 – Recursos hídricos superficiais
- Desenho SEDI – Síntese das campanhas de amostragem de sedimentos no Porto de Leixões
- Desenho ASI – Localização de recetores sensíveis (ruído)
- Desenho AS2 – Mapa de ruído - indicador Ld
- Desenho AS3 – Mapa de ruído - indicador Ln
- Desenho AS4 – Mapa de ruído cumulativo (Quebra-mar + Acessibilidades) - indicador Ld
- Desenho OT1 – Extrato da Planta de Síntese (Folha 5) do Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Caminha-Espinho
- Desenho OT2 – Extrato da Carta de Ordenamento do Plano Diretor Municipal de Matosinhos
- Desenho OT3 – Extrato da Carta de Condicionantes do Plano Diretor Municipal de Matosinhos
- Desenho OT4 – Extrato da Delimitação da Reserva Ecológica Nacional de Matosinhos
- Desenho PAI1 – Carta hipsométrica
- Desenho PAI2 – Carta de declives
- Desenho PAI3 – Carta de exposições
- Desenho PAI4 – Carta das Unidades de Paisagem
- Desenho PAI5 – Carta de Qualidade Visual
- Desenho PAI6 – Carta de Frequência de Visibilidades

Desenho PAI7 – Carta de Absorção Visual

Desenho PAI8 – Carta de Sensibilidade Visual

Desenho PAI9 – Bacia visual da demolição do quebra-mar

Desenho PAI10 – Bacia visual da dragagem de materiais incoerentes grosseiros

Desenho PAI11 – Bacia visual da imersão de materiais incoerentes grosseiros

Desenho PAI12 – Bacia visual da dragagem de materiais incoerentes finos

Desenho PAI13 – Bacia visual da dragagem de material rochoso

Desenho SEI – Densidade populacional na envolvente do projeto

## **ÍNDICE DE ANEXOS (VOLUME III)**

---

Anexo I – Recursos Hídricos Superficiais (Monitorização da qualidade da água)

Anexo II – Ambiente Sonoro (Relatório Acreditado das Medições)

Anexo III – Qualidade dos sedimentos (Caracterização físico-química de sedimentos)

Anexo IV – Ecologia (Caracterização da macrofauna bentónica)

Anexo V – Arqueologia (Relatório dos Trabalhos Arqueológicos)

Anexo VI – Plano de Gestão Ambiental de Obra

Anexo VII – Estudos do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)

# I. Introdução

## I.1. Nota introdutória

O presente documento constitui o Relatório Síntese (RS) do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) das Acessibilidades Marítimas do Porto de Leixões, em fase de Projeto de Execução.

O projeto prevê o estabelecimento do canal de comunicação do porto com o mar (canal exterior) e do canal interior/bacia de rotação do porto, à cota -16,85 m (ZHL<sup>1</sup>) e -15,5 m (ZHL), respetivamente, localizando-se no distrito do Porto, concelho de Matosinhos, União de Freguesias de Matosinhos (a sul) e Leça da Palmeira (a norte).

No Volume II são apresentadas as Peças Desenhadas de apoio ao EIA.

O projeto encontra-se sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nos termos da alínea a) do n.º 4 do Artigo 1.º do regime jurídico de AIA, materializado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto e pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho), relativo à alteração ou ampliação de projetos enquadrados nas tipologias do anexo I (n.º 8, alínea a).

O EIA tem como objetivo geral analisar a potencial interferência do projeto no ambiente biofísico e socioeconómico e propor medidas de mitigação que possibilitem a implementação o mais ambientalmente correta das fases de construção, de exploração e de eventual desativação do projeto e encontra-se organizado nos seguintes volumes:

- Volume I – Relatório Síntese;
- Volume II – Desenhos;
- Volume III – Anexos;
- Volume IV – Resumo Não Técnico.

---

<sup>1</sup> Zero Hidrográfico de Leixões (ZHL) está situado 1,674 m abaixo do Nível Médio do mar (NM)

O presente documento (Volume I – Relatório Síntese) inclui um capítulo introdutório (Capítulo 1), os antecedentes, objetivos e justificação do projeto (Capítulo 2), a descrição do projeto (Capítulo 3), a caracterização do ambiente afetado pelo projeto e sua evolução na ausência do projeto (Capítulo 4), a identificação e avaliação de impactes ambientais (Capítulo 5), as medidas de mitigação desses impactes (Capítulo 6), o programa de monitorização (Capítulo 7), a avaliação global dos impactes do projeto (Capítulo 8), as lacunas técnicas ou de conhecimento identificadas (Capítulo 9) e, finalmente, as conclusões do estudo (Capítulo 10).

## **1.2. Identificação do projeto, do proponente e da entidade licenciadora**

O **projeto** em avaliação corresponde às Acessibilidades Marítimas do Porto de Leixões, e encontra-se presentemente em fase de Projeto de Execução. A intervenção consiste no estabelecimento do canal de comunicação do porto com o mar (canal exterior) e do canal interior/bacia de rotação do porto, à cota -16,85 m (ZHL) e -15,5 m (ZHL), respetivamente, localizando-se no distrito do Porto, concelho de Matosinhos, União de Freguesias de Matosinhos (a sul) e Leça da Palmeira (a norte).

O **proponente** é a APDL – Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A., que é simultaneamente a entidade licenciadora.

O **Projeto** é da autoria da CONSULMAR – Projetistas e Consultores, Lda. (dezembro de 2017).

A **Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental** (AAIA) é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

## **1.3. Identificação da equipa responsável pelo EIA**

A elaboração do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) esteve a cargo da empresa NEMUS – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda., sob a direção do Dr. Pedro Bettencourt Correia. A elaboração do EIA decorreu entre os meses de março e o princípio de dezembro de 2017, tendo sido posteriormente revisto em março de 2018.

A composição da equipa técnica envolvida na realização de estudo de impacte ambiental, bem como a formação de cada um dos seus elementos e as responsabilidades que lhes foram atribuídas no âmbito do estudo, é indicada no Quadro 1.

Quadro 1 – Composição da equipa técnica responsável pelo EIA

| <b>Equipa técnica</b>     |   |  |
|---------------------------|---|--|
| <b>Técnico</b>            | <b>Formação académica</b>   | <b>Função na equipa</b>  |
| Pedro Bettencourt Correia | Geólogo; Especialista em Geologia Marinha   | Coordenação Geral; Avaliação de impactes ambientais                                |
| Nuno Silva                | Engenheiro do Ambiente  | Coordenação adjunta; Ambiente sonoro   |
| Sónia Alcobia             | Geóloga   | Geologia e geomorfologia; Recursos hídricos subterrâneos; Qualidade dos sedimentos |
| Mário Almeida             | Arqueólogo  | Arqueologia subaquática  |
| Gisela Sousa              | Bióloga, Especialista em Comunidades Piscícolas   | Sistemas ecológicos  |
| João Lopes                | Engenheiro do Ambiente  | Qualidade do ar  |
| Elisabete Teixeira        | Arquiteta Paisagista  | Paisagem   |
| Rui Leonardo              | Engenheiro do Ambiente  | Ambiente sonoro  |
| Ângela Canas              | Engenheira do Ambiente; Mestre em Engenharia e Gestão de Tecnologia e Doutorada em Engenharia do Ambiente | Recursos hídricos superficiais; Hidrodinâmica e regime sedimentar                  |
| João Fernandes            | Engenheiro do Ambiente  | Ordenamento do território  |
| Diogo Maia                | Economista; Mestre em Economia e Gestão do Ambiente   | Socioeconomia  |
| Gonçalo Dumas             | Técnico de SIG  | Cartografia e SIG  |

## 1.4. Enquadramento legal

O Regime Jurídico da Avaliação de Impactes Ambientais (RJAIA) de projetos rege-se pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto e pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho. O RJAIA sujeita a avaliação ambiental, prévia ao respetivo licenciamento ou autorização, os projetos públicos e privados suscetíveis de causarem impactes significativos no ambiente, nomeadamente os tipificados nos seus Anexos I e II (n.º 3 do artigo 1º) e nas restantes situações previstas no artigo 1º.

No caso do projeto em avaliação aplica-se a alínea a) do n.º 4 do Artigo 1º, pois trata-se de uma alteração ou ampliação de projetos enquadrados nas tipologias do anexo I (n.º 8, alínea a): “Vias navegáveis interiores e portos para navegação interior que permitam o acesso a embarcações de tonelage superior a 4000 GT<sup>2</sup> ou a 1350 toneladas. O aprofundamento dos canais e bacia de rotação existentes, tendo como objetivo a

<sup>2</sup> GT – Gross Tonnage, ou Arqueação Bruta

criação de condições para acesso de navios com 300 m de comprimento, 40 m de boca e 13,7 m de calado, ou seja, com arqueação bruta (GT) na ordem dos 50 000 ou superior, excede o limiar fixado no referido anexo. Note-se que o GT médio atualmente no porto de Leixões é de cerca de 12 000.

Os objetivos fundamentais do processo de AIA são (artigo 5º):

- Avaliar, de forma integrada, os possíveis impactes ambientais significativos, diretos e indiretos, decorrentes da execução dos projetos e das alternativas apresentadas, tendo em vista suportar a decisão sobre a viabilidade ambiental dos mesmos;
- Definir medidas destinadas a evitar, minimizar ou compensar tais impactes, auxiliando a adoção de decisões ambientalmente sustentáveis;
- Instituir um processo de verificação, a posteriori, da eficácia das medidas adotadas, designadamente, através da monitorização dos efeitos dos projetos avaliados;
- Garantir a participação pública e a consulta dos interessados na formação de decisões que lhes digam respeito, privilegiando o diálogo e o consenso no desempenho da função administrativa.

À falta de Portaria específica para o setor que estabeleça os elementos instrutórios para o EIA, no âmbito do citado no n.º 3 do art.º 13.º do regime de Licenciamento Único de Ambiente (LUA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 75/2015, de 11 de maio, as Normas Técnicas para a estrutura e conteúdo do EIA são as definidas no artigo 13º e anexo V do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto e pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho).

## 1.5. Âmbito e objetivos do EIA

O **âmbito geográfico base de análise** do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) abrange, num primeiro nível, as áreas de intervenção direta e indireta do projeto (Desenhos PRJ1 a PRJ3, Volume II).

A área de influência direta será, numa primeira análise:

- A área de demolição do trecho final e cabeça do quebra-mar interior norte (numa extensão da ordem dos 75 m);
- A área de dragagem, incluindo os afloramentos rochosos a dragar, nas imediações do canal exterior;
- As zonas previstas para imersão de dragados (3);

- Outras áreas adstritas à obra, como sejam, o estaleiro e zona de depósito temporário (terrestre), são também consideradas como área de intervenção direta, embora sejam zonas/estruturas de duração e com efeitos somente temporários, apenas na fase de construção.

Além desses limites, considerou-se ainda como área de possível influência indireta uma envolvente de 200 m em torno da área de influência direta acima definida, bem como o respetivo acesso terrestre.

As duas áreas correspondem à área de estudo geral a considerar por defeito. Não obstante, a abrangência espacial foi alargada em função das análises específicas de cada componente ambiental/social e sempre que justificável ou quando a desagregação dos dados disponíveis o permitiu, sendo esse facto devidamente justificado na respetiva análise sectorial, se for o caso.

A um nível mais específico, o EIA inclui todas as ações/componentes da responsabilidade do proponente (APDL), necessárias à implementação e funcionamento geral do projeto em avaliação, e que determinam ou podem vir a determinar impactes ambientais, designadamente, em termos gerais (ver subcapítulos 3.4 e 3.5 para mais detalhes):

- **Atividades preparatórias e associadas:**
  - Montagem de estaleiro e mobilização de equipamentos;
  - Demolição da extensão final do quebra-mar interior e construção de retenção marginal;
  - Remoção de condutas desativadas de transporte de combustíveis;
  - Remoção de destroços superficiais existentes no fundo da bacia oceânica;
  - Limpeza, desmobilização e desmontagem do estaleiro.
- **Estabelecimento das acessibilidades marítimas:**
  - Dragagem de materiais incoerentes, fração grosseira (areias e seixos) e fração predominantemente fina (argila e siltes);
  - Desmonte e dragagem do fundo rochoso;
  - Transporte e imersão de dragados em meio aquático;
- **Dragagens de manutenção:** Alteração do esforço de dragagem do porto em função das novas cotas de fundo implementadas.
- **Exploração do porto com as novas condições do canal de acesso e da bacia de rotação:** Perspetivas de operação do porto com as condições de navegabilidade melhoradas pelo projeto.

A definição dos descritores estudados no âmbito do EIA tem por objetivo centrá-lo nas questões ambientais mais significativas, contribuindo para a racionalização do tempo e dos recursos envolvidos na sua elaboração, na sua apreciação técnica e na tomada de decisão. Neste sentido, foram selecionados os seguintes descritores, face ao tipo de projeto, à área de intervenção (não tem intervenções em terra, fora da área portuária já estabelecida) e às atividades em causa:

- Geologia e geomorfologia;
- Recursos hídricos subterrâneos;
- Recursos hídricos superficiais;
- Hidrodinâmica e regime sedimentar;
- Qualidade dos sedimentos;
- Qualidade do ar;
- Ambiente sonoro;
- Sistemas ecológicos;
- Ordenamento do território e condicionantes;
- Património cultural (náutico e subaquático);
- Paisagem;
- Socioeconomia.

O EIA compreende, para além de uma descrição do projeto, a caracterização do ambiente afetado pelos mesmos, a identificação e avaliação dos impactes ambientais decorrentes da sua implementação e a proposta de medidas de minimização dos impactes negativos e de potenciação dos impactes positivos significativos identificados, capítulos que se reportam aos descritores referidos.

Neste contexto, o EIA, que avalia as fases de construção, exploração e desativação do projeto, tem como objetivos principais:

- Identificar e avaliar antecipadamente os impactes e os riscos que potencialmente poderão vir a ser gerados pelos projetos a implementar, permitindo uma visão geral e uma atempada tomada de decisão, assim como minorar os impactes negativos e potenciar os impactes positivos previstos;
- Indicar os métodos globalmente mais favoráveis para a implantação do projeto e consequente exploração em função de critérios ambientais e operacionais;
- Indicar medidas e recomendações para os aspetos mais críticos relacionados com as afetações provocadas pelos projetos;
- Satisfazer as exigências legais estabelecidas em matéria de AIA.

## **I.6. Metodologia**

O EIA obedece a uma metodologia geral de acordo com a legislação vigente na matéria (RJAIA). Deste modo, a estrutura do presente relatório procura respeitar e responder ao anexo V do RJAIA, tendo a sua elaboração ocorrido de forma faseada, envolvendo as seguintes tarefas:

- Análise do projeto, da sua área de implementação e dos descritores relevantes para a posterior avaliação de impactes ambientais;
- Análise, recolha e tratamento de informação, incluindo visitas de campo e campanhas de amostragem;
- Descrição do projeto;
- Caracterização do ambiente potencialmente afetado pelo projeto e da previsível evolução na sua ausência;
- Identificação e avaliação de impactes e riscos ambientais;
- Proposta de medidas de mitigação / potenciação dos impactes ambientais significativos eventualmente identificados;
- Definição do programa de monitorização e de planos de gestão;
- Avaliação global;
- Compilação das lacunas técnicas e/ou de conhecimento;
- Síntese, conclusões e recomendações.

As metodologias específicas utilizadas para o estudo de cada um dos descritores são descritas nas secções respetivas.

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

## 2. Antecedentes, Objetivos e Justificação do Projeto

### 2.1. Objetivos e justificação do projeto

O projeto prevê o estabelecimento e aprofundamento do canal de comunicação do porto com o mar (canal exterior) e do canal interior/bacia de rotação do porto, das cotas atuais, -17 a -13 m (ZHL) e -12 a -10 m (ZHL), para -16,85 m (ZHL) e -15,5 m (ZHL), respetivamente.

O projeto tem como objetivo principal melhorar as condições de segurança e a navegabilidade no acesso ao porto de Leixões e na zona de manobra dos navios, no anteporto. A melhoria servirá o tráfego marítimo atual, permitindo uma acessibilidade e manobra mais segura e facilitada, o que melhorará a operacionalidade do porto no seu todo. Adicionalmente, criará condições para acesso e receção de navios de carga de maior dimensão, nomeadamente com 300 m de comprimento, 40 m de boca e 13,7 m de calado.

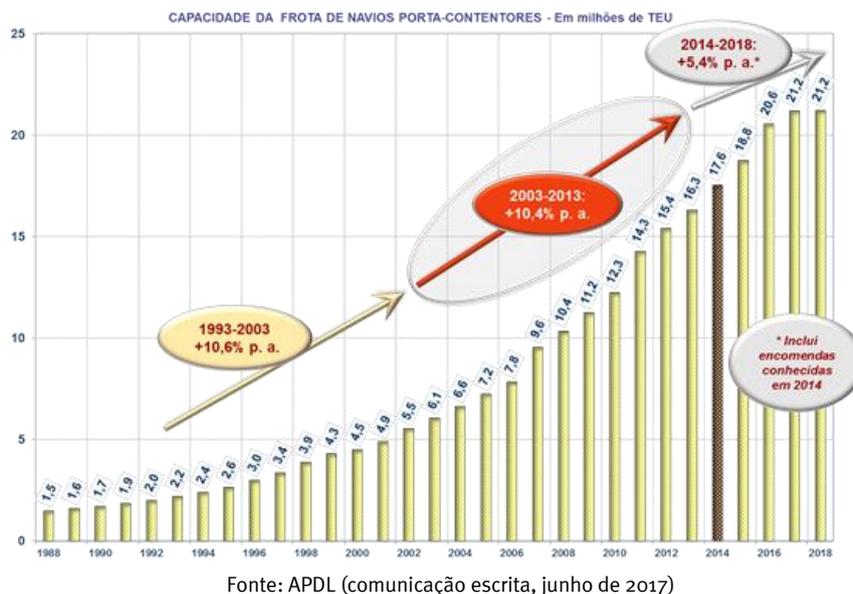
A modernização do porto de Leixões na componente das acessibilidades marítimas tem vindo a ser equacionada direta ou indiretamente nos últimos 10 anos, tendo a última grande intervenção neste domínio, o estabelecimento da Bacia de Rotação e do Canal de Acesso à Doca n.º 4, à cota -12 m (ZHL), ocorrido em 2005.

A evolução observada no tráfego marítimo de contentores nas últimas duas décadas tem-se traduzido num crescimento significativo do número de contentores movimentados nos portos mundiais, nacionais e também no porto de Leixões, e, simultaneamente, num aumento da dimensão e capacidade dos navios porta-contentores (ver Figura 1).

No período de 2003 a 2013, aprofundaram-se as tendências que se vinham observando sobre a evolução da frota mundial de navios porta-contentores, verificando-se um aumento de 5% ao ano do número de navios e um aumento de 5,1% ao ano da capacidade média dos navios (TEUs<sup>3</sup> por navio), o que se traduziu num aumento de 10,4% ao ano da capacidade total de carga da frota mundial (em TEUs).

---

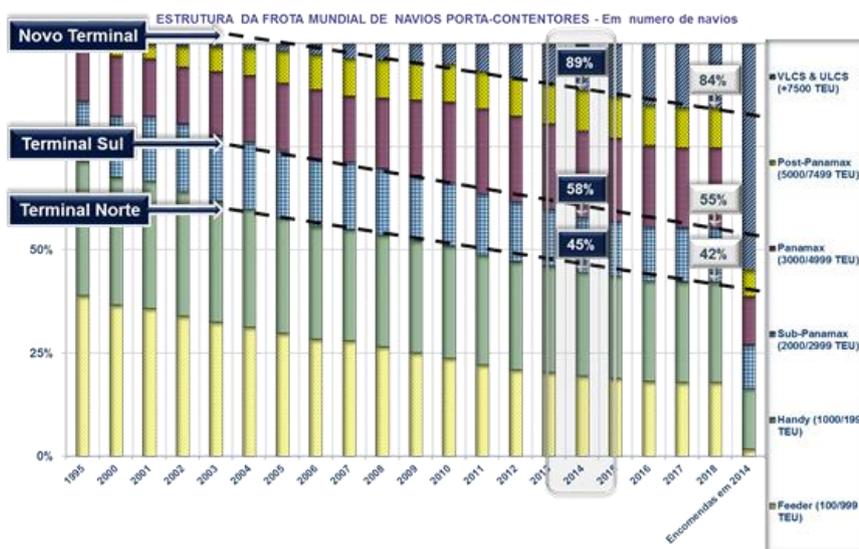
<sup>3</sup> *Twenty-Foot Equivalent Unit*: É uma medida-padrão utilizada para calcular a capacidade de carga de um navio de contentores ou de um terminal portuário. Um TEU representa a capacidade de carga de um contentor marítimo normalizado, de 20 pés de comprimento (6,1 m), por 8 pés (2,44 m) de largura e 8 pés e 6 polegadas (2,59 m) de altura, equivalente a um volume de 38,5 m<sup>3</sup>. Contudo a altura de contentor considerado "1 TEU" pode variar entre 4 pés e 3 polegadas (1,30 m) e 9 pés e 6 polegadas (2,90 m), o que equivale a um volume entre 19,3 e 43 m<sup>3</sup>, sendo a altura mais comum os referidos 8 pés e 6 polegadas (2,59 m/38,5 m<sup>3</sup>).



Fonte: APDL (comunicação escrita, junho de 2017)

Figura 1 – Evolução da capacidade da frota mundial de navios porta-contentores (1988-2018)

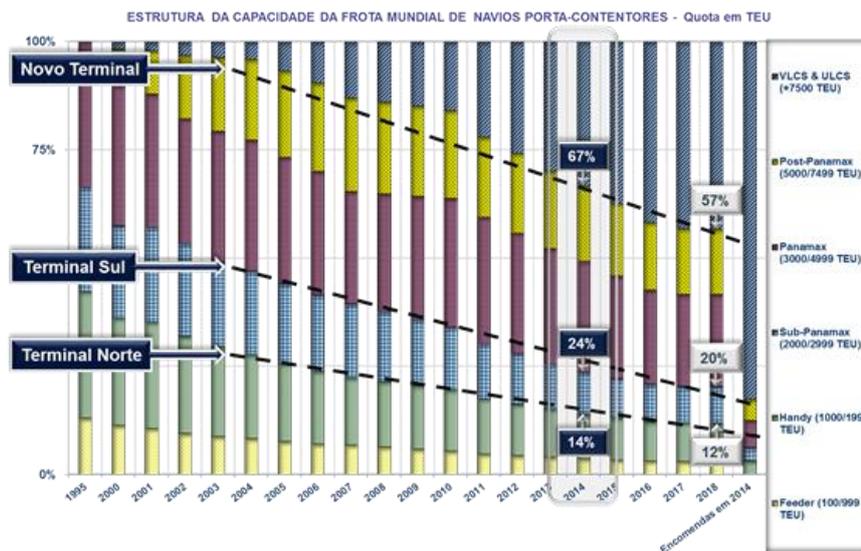
Esta evolução traduz-se numa crescente inaptidão do porto de Leixões para rececionar um número cada vez maior de navios da frota mundial de porta-contentores nos seus terminais, situando-se em 58% a frota que atualmente pode demandar o porto de Leixões, a qual poderia aumentar para cerca de 90% com a concretização de investimentos nas acessibilidades marítimas e na capacidade de receção do lado mar e do lado de terra (Figura 2).



Fonte: APDL (comunicação escrita, junho de 2017)

Figura 2 – Evolução da estrutura da frota mundial de navios porta-contentores (1995-2018)

Esta crescente inaptidão traduz-se também numa forte redução da capacidade de carga da frota mundial que pode demandar os atuais terminais do porto de Leixões, a qual se situa atualmente em apenas 1/4 da capacidade de carga da frota mundial e poderia aumentar para 2/3 com a concretização de investimentos no porto de Leixões (Figura 3).



Fonte: APDL (comunicação escrita, junho de 2017)

Figura 3 – Estrutura da capacidade da frota mundial de navios porta-contentores (1995-2018)

Os navios entrados no mercado nos últimos anos, e, sobretudo, a carteira de encomendas de novos navios a nível mundial (em 2014), refletem bem esta tendência de rápido aumento de dimensão. Os porta-contentores encomendados apresentam uma percentagem de navios superiores a 5 000 TEU (navios com cerca de 300 m de comprimento, 40 m de largura e 13,7 m de calado) de cerca de 80%, enquanto há uma década atrás (face a 2014, Figura 2) o mercado era dominado por navios com capacidade até 3 000 TEU (cerca de 200 m de comprimento, 32 m de largura e 12 m de calado), sendo que na época apenas cerca de 20% (em número) eram de dimensão superior.

Estes novos navios de grandes dimensões, utilizados sobretudo nas rotas Ásia – Europa (ou América) e Américas – Europa, escalam essencialmente os grandes portos de contentores (em geral “hubs” de “transshipment”), mas tendem a ter um efeito de cascata na composição da restante frota, com os navios de menor dimensão a serem desativados e com as rotas intermédias a serem servidas por navios de maior dimensão, que antes eram utilizados naquelas principais rotas de longa distância. Este fenómeno é também potenciado pela procura constante de otimização dos custos de transporte, sendo estes mais baixos nos navios de maior dimensão.

Assim, mesmo portos que não sejam de primeira linha vêm-se obrigados a dar resposta a esta tendência, para não se verem reduzidos ao transporte marítimo de curta distância e às linhas *feder*.

Seguindo esta tendência, o tráfego de contentores nos portos nacionais do continente (e no porto de Leixões) têm registado um forte crescimento, o qual foi especialmente significativo nos últimos anos devido ao tráfego de transbordo (*transshipment*) verificado no porto de Sines, e que se traduziu numa média de crescimento do tráfego total nacional de contentores de +11,5% e +12,1% ao ano, em número e em TEU, respetivamente, no período 2006-2016 (AMT, 2016). Outra estatística com interesse neste mesmo período é um ligeiro decréscimo registado no número total de navios, em contraste com o aumento em cerca de +7% ao ano do GT médio (AMT, 2016), o que demonstra que o crescimento global verificado na carga (+4,3% ao ano) foi conseguido por via de navios de maior dimensão. Como exemplo, em 2006 o número total de navios foi superior, mas o GT médio era praticamente metade do que o apurado em 2016 (AMT, 2016).

No porto de Leixões verificou-se uma evolução na última década correspondente a taxas médias anuais de +3,0% no total movimentado (em toneladas) e +5,9% nos contentores (em TEU). Em 2016 Leixões era o segundo porto nacional neste segmento, com uma quota de 24% (em TEU), o que juntamente com Sines (55%), perfaz quase 80% (em TEU) do total nacional do movimento de contentores (AMT, 2016).

Estes factos têm exercido uma forte pressão sobre as infraestruturas portuárias, induzindo as respetivas entidades gestoras, por um lado, a aumentarem a área dos terraplenos dos terminais de contentores, de forma que estes absorvam o crescimento da procura de tráfego por parte dos carregadores (exportadores e importadores), e, por outro, a melhorarem as condições de receção dos navios, para que estas acomodem o aumento da sua dimensão, designadamente através da melhoria dos acessos.

A Estratégia para o aumento da competitividade portuária 2017-2026, vem justamente reconhecer e enquadrar estas questões, ao estabelecer como objetivos específicos para o desenvolvimento do sector, enquadrados pelos objetivos estratégicos do PETI3+<sup>4</sup>:

- Adequar infraestruturas e equipamentos ao aumento da dimensão dos navios e da procura e às ligações ao *hinterland*;
- Melhoria das condições de operacionalidade das unidades portuárias.

Efetivamente, as condições atuais de acesso marítimo já não permitem a utilização do porto de Leixões por quase metade da frota mundial de navios porta-contentores, tanto em termos de fundos como de largura do canal de entrada, situação que tenderá a agravar-se no futuro, se nada for feito.

Face a estes constrangimentos, que se não forem colmatados poderão traduzir-se no abandono do porto de Leixões por alguns armadores, com os inerentes custos acrescidos para os carregadores do *hinterland* do porto, a APDL estudou as soluções técnicas que permitiriam aumentar a capacidade do porto, condicionadas

---

<sup>4</sup> Plano Estratégico de Infraestruturas e Transportes – Horizonte 2014-2020 (PETI3+ 2014-2020)

pelas possibilidades admitidas pelas atuais infraestruturas portuárias e pelo variado leque de valências e mercados que o porto tem que satisfazer.

Neste contexto, o estabelecimento de novas acessibilidades marítimas, designadamente em termos dos fundos, justifica-se como uma obra indispensável à concretização dos objetivos globais de modernização do porto de Leixões, atuando a montante, na melhoria das acessibilidades e da segurança da navegação. Sem essa intervenção, outros possíveis investimentos no porto, tanto do lado mar (cais) como do lado de terra (terraplenos), ficariam desde logo significativamente condicionados (ou mesmo inviabilizados) do ponto de vista da operacionalidade.

Esta intervenção permitirá melhorar as condições de segurança na receção de navios e efetuar uma adaptação à evolução do perfil das frotas mundiais de navios de carga, constituindo um investimento imprescindível para a perspetivada excelência no desempenho do porto de Leixões, com elevada importância regional e nacional.

Reconhecendo a importância desta obra, a recém-aprovada Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente – Horizonte 2026 (aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 175/2017, de 24 de novembro), vem precisamente elencar a melhoria das acessibilidades marítimas ao porto de Leixões, com o aumento da profundidade dos fundos do anteporto para -15,5 m (ZHL), como um dos investimentos necessários para o porto de Leixões.

## **2.2. Antecedentes do projeto**

A modernização do porto de Leixões na componente das acessibilidades marítimas tem vindo a ser equacionada direta ou indiretamente nos últimos 10 anos, tendo a última grande intervenção neste domínio, o estabelecimento da Bacia de Rotação e do Canal de Acesso à Doca n.º 4, à cota -12 m (ZHL), ocorrido em 2005. Esse projeto foi sujeito a AIA (n.º AIA 1195), tendo merecido Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada em 26 de setembro de 2004,

Podem considerar-se também como antecedentes diretos e indiretos do presente projeto o vasto conjunto de estudos promovidos pela APDL, dos quais se destacam os elaborados pelo Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos (IHRH), da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), e também os estudos de navegabilidade, realizados por Egis Bceom, em associação com o CETME (julho de 2010) e Centro Jovellanos – SASEMAR (outubro de 2012). Assinalam-se ainda os estudos económicos, financeiros e jurídicos (BPI/ESTRADACONSULTING).

Em outubro de 2016 foi adjudicado pela APDL ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) um conjunto de estudos, com o objetivo de servir de base ao desenvolvimento dos projetos do prolongamento do quebra-mar exterior e das acessibilidades marítimas do porto de Leixões. Do referido conjunto, foram citados no presente EIA os seguintes estudos:

- Estudo I – Regimes de agitação marítima. Relatório 227/2017 DHA/NPE (LNEC, 2017a);
- Estudo II – Avaliação dos impactes do prolongamento do quebra-mar exterior do porto de Leixões nas condições de agitação da praia de Matosinhos. Relatório 306/2017 DHA/NPE (LNEC, 2017b);
- Estudo III – Avaliação dos impactes na dinâmica sedimentar:
  - Relatório 225/2017 DHA/NEC. (LNEC, 2017c);
  - Relatório Complementar 418/2017 DHA/NEC (LNEC, 2017d).

Os estudos acima referidos encontram-se reproduzidos na íntegra nos Anexos ao EIA (Volume III).

Paralelamente, avançou o Estudo Prévio (CONSULMAR, 2017a), no qual se procedeu, numa primeira componente de caracterização da área de intervenção, à descrição das infraestruturas portuárias integradas na bacia portuária e à caracterização preliminar das condições naturais no porto de Leixões. Englobada nesta fase encontra-se igualmente o resumo de dois estudos de navegabilidade, datados de 2010 e 2012, que se encontravam agrupados no conjunto de dados de base fornecidos pela APDL.

A segunda componente do Estudo Prévio corresponde ao estudo de soluções alternativas para o aprofundamento das acessibilidades marítimas ao porto de Leixões, no qual se definiram três cenários para a intervenção de dragagem do canal de acesso e da bacia de rotação, apoiados pelo pré-dimensionamento destas estruturas com base no navio de projeto indicado pela APDL.

A primeira destas três soluções, designada de Solução Base, corresponde à revisão da solução proposta pelos Pilotos da APDL, a qual foi incluída nos dados de base fornecidos e que resultou dos estudos de navegabilidade referidos. Esta baseia-se na definição de uma bacia de rotação com 600 m de diâmetro, dragada até à cota -15,5 m (ZHL), e de um canal de acesso dragado à cota -16,85 m (ZHL).

Como se depreende, não é fácil encontrar alternativas à Solução Base, não só porque esta já foi amplamente estudada, como as estruturas existentes são muito condicionantes, não permitindo grande grau de liberdade. Ainda assim, a partir desta primeira configuração definiram-se duas soluções alternativas: A primeira destas, designada Solução Base Melhorada, que é em tudo igual à Solução Base, mas em que se deslocam ligeiramente os taludes e em que se garante a estabilidade de todas as estruturas portuárias situadas na envolvente. A segunda alternativa estudada, designada de Solução Base Reduzida, consistia na proposta de um faseamento das intervenções de dragagem, correspondendo assim a empreitada a executar

apenas a uma primeira fase de aprofundamento dos fundos na bacia portuária, ficando a cota de dragagem limitada a um máximo de -15,5 m (ZHL) quer na bacia de rotação como no canal de acesso. Contudo, esta solução, não cumpriria, numa primeira fase, e para condições meteo-marítimas mais adversas, o objetivo principal do projeto, que será o acesso facilitado e em segurança do navio de projeto (com 300 m de comprimento, 40 m de boca e 13,7 m de calado).

Da apreciação da APDL dos três cenários propostos resultou a opção pelo desenvolvimento em fase de projeto de execução da primeira solução alternativa, dita Solução Base Melhorada (CONSULMAR, 2017b), ou seja, bacia de rotação com 600 m de diâmetro, dragada até à cota -15,5 m (ZHL), e de um canal de acesso dragado à cota -16,85 m (ZHL).

A descrição detalhada da solução desenvolvida, e que constitui o âmbito de avaliação do EIA, é realizada no capítulo 3.

## **2.3. Alternativas do projeto**

Como referido nas secções anteriores, relativas à justificação e aos antecedentes, a escolha da alternativa para desenvolvimento a Projeto de Execução foi precedida por um conjunto de estudos multidisciplinares, dos quais resultaram as características-base da solução desenvolvida, recordando-se também que o enquadramento portuário existente limita fortemente as possibilidades de configuração.

Desta forma, considera-se amplamente justificada a decisão pela solução em causa, razão pela qual o projeto de execução, e, por conseguinte, também o EIA, não inclui a avaliação de alternativas adicionais. Contudo, em termos metodológicos impõe-se considerar, em comparação, a ausência de intervenção (alternativa zero), correspondendo basicamente à manutenção da situação atual, ou seja, a bacia de rotação e canal de acesso com as cotas de serviço e dimensão atuais, mantendo-se as presentes limitações ao nível da capacidade de acesso e receção de navios do porto de Leixões, já descritas em 2.1.

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

## 3. Descrição do Projeto

### 3.1. Introdução

A presente descrição baseia-se nos elementos que acompanham Projeto de Execução, nomeadamente a Memória Descritiva e respetivas Peças Desenhadas, elaborado pela empresa CONSULMAR (CONSULMAR, 2017b). Foram também considerados outros esclarecimentos suplementares prestados pelo projetista e pelo proponente, durante o processo de elaboração do EIA.

Nos subcapítulos que se seguem são sucintamente descritos os elementos-chave do projeto para a posterior avaliação de impactes ambientais. Quando em falta de elementos precisos, a mesma foi suprida, quando possível, através da comparação com projetos semelhantes ou pela elaboração de estimativas baseadas na experiência da equipa técnica em AIA. Para mais detalhes devem ser consultadas a memória descritiva, as peças desenhadas e outros elementos de projeto que acompanham o EIA.

No presente capítulo são também sumariamente descritas as principais características do projeto em termos estruturais e de dimensionamento, de movimentação de materiais e equipamentos e de faseamento da construção, entre outros aspetos associados quer à fase de construção, quer à fase de exploração do projeto, de modo a permitir a sua avaliação na perspetiva da análise de impactes ambientais, tendo em vista a futura recomendação de medidas de minimização dos mesmos.

As peças desenhadas mais ilustrativas das diversas componentes do projeto foram adaptadas para efeitos do presente EIA, sendo apresentadas no Volume II. Para maior detalhe e escala devem ser consultados os originais, disponíveis no Projeto de Execução.

### 3.2. Enquadramento

#### 3.2.1. Localização

O projeto prevê o estabelecimento do canal de comunicação do porto com o mar (canal exterior) e do canal interior/bacia de rotação do porto, à cota -16,85 m (ZHL<sup>5</sup>) e -15,5 m (ZHL), respetivamente, localizando-se no distrito do Porto, concelho de Matosinhos, União de Freguesias de Matosinhos (a sul) e Leça da Palmeira (a norte) (Desenhos PRJ1 a PRJ4, Volume II).

---

<sup>5</sup> Zero Hidrográfico de Leixões (ZHL) está situado 1,674 m abaixo do Nível Médio do mar (NM)

O porto de Leixões caracteriza-se por ser do tipo artificial, cujo abrigo é conseguido por dois molhes destacados da linha de costa e que formam o anteporto (Figura 4, Figura 5 e Figura 6). O porto estende-se montante da foz do rio Leça, onde confronta com as localidades de Leça da Palmeira (a norte) e com Matosinhos (a sul).



Fonte: João Ferrand - Fotografia; Lda (2014)

Adjacente aos quebra-mares visualizam-se as praias de Leça da Palmeira, à esquerda (norte) e de Matosinhos, à direita (sul).

Figura 4 – porto de Leixões (vista aproximadamente O-E)



Fonte: João Ferrand - Fotografia; Lda (2014)

À esquerda o quebra-mar sul e à direita o quebra-mar exterior (norte). A meio (a sul) a praia de Matosinhos e ao fundo a foz do rio Douro.

Figura 5 – Quebra-mares, barra e anteporto do porto de Leixões (vista aproximadamente N-S)



Fonte: João Ferrand - Fotografia; Lda (2014)

Ao centro os postos A, B e C do terminal petrolífero. Ao fundo a praia de Leça da Palmeira e a refinaria.

Figura 6 – Vista do quebra-mar exterior (norte) do porto de Leixões (vista aproximadamente S-N)

Na linha de costa, o porto de Leixões confronta com as praias de Leça da Palmeira (Figura 4) e Matosinhos (Figura 7), a norte e a sul, respetivamente.



Figura 7 – Praia de Matosinhos, a sul do porto de Leixões

Os acessos à área de intervenção e ao porto de Leixões são descritos na secção 3.4.1. Uma breve descrição do porto de Leixões é feita na secção 3.2.5.

### 3.2.2. Áreas sensíveis

A área prevista para a localização do projeto não intercepa áreas classificadas como sensíveis, na aceção do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto e pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho). No entanto as zonas previstas para o estaleiro e acesso rodoviário, durante a fase de construção do projeto, coincidem em parte com a zona especial de proteção de imóveis classificados, nomeadamente:

- Casa de Chá da Boa Nova e das Piscinas de Marés de Leça da Palmeira (Portaria n.º 608/2012, de 24 de outubro) – zona do estaleiro no molhe norte;
- Forte de Leça da Palmeira (Decreto n.º 44 075/61, de 5 de dezembro) – acesso ao molhe norte;
- Ponte de Guifões (Portaria n.º 93/1973, de 19 de abril) – acesso à área de intervenção através da VILPL.

Quanto a áreas sensíveis classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, integradas na Rede Nacional de Áreas Protegidas (criada pelo Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de janeiro) e na Rede Natura 2000 (cujo Plano Setorial foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho), na envolvente à área de implantação do projeto identificaram-se:

- Reserva Natural Local do Estuário do Douro (Regulamento n.º 82/2009, de 12 fevereiro), a cerca de 5 km a sudeste;
- Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica do Mindelo (Aviso n.º 17821/2009, de 12 de outubro), a cerca de 12 km a norte;
- Sítio de Importância Comunitária (SIC) “Valongo” (PTCONoo24), a cerca de 18 km a este.

### 3.2.3. Planos de ordenamento do território, condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública

Relativamente ao ordenamento do território, os instrumentos em vigor e diretamente aplicáveis para a área de projeto são:

- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território;
- Plano Nacional da Água;
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça;
- Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional.

Estes e outros planos, assim como as classes de ocupação de espaço sobrepostas pelo projeto, são analisados com detalhe no domínio do Ordenamento do Território (secção 4.9.1).

### 3.2.4. Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública

De acordo com os instrumentos de ordenamento em vigor, e no que se refere à existência de condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública, são válidas para a área de intervenção:

- Reserva Ecológica Nacional;
- Património classificado:
  - Forte de Leça da Palmeira e respetiva Zona Especial de Proteção e Zona *non aedificandi*;
  - Zona Especial de Proteção da Casa de Chá da Boa Nova e das Piscinas de Marés de Leça da Palmeira;
  - Zona *non aedificandi* e Zona Especial de Proteção da Ponte de Guifões.
- Oleodutos da Marginal de Leça da Palmeira, e gasoduto de abastecimento à refinaria de Matosinhos;
- Zonas de servidão aeronáutica;
- Domínio Público Marítimo: Zona do porto de Leixões e leitos de água do mar.

Estas servidões e restrições são analisadas com detalhe na secção 4.9.1.

### 3.2.5. O porto de Leixões

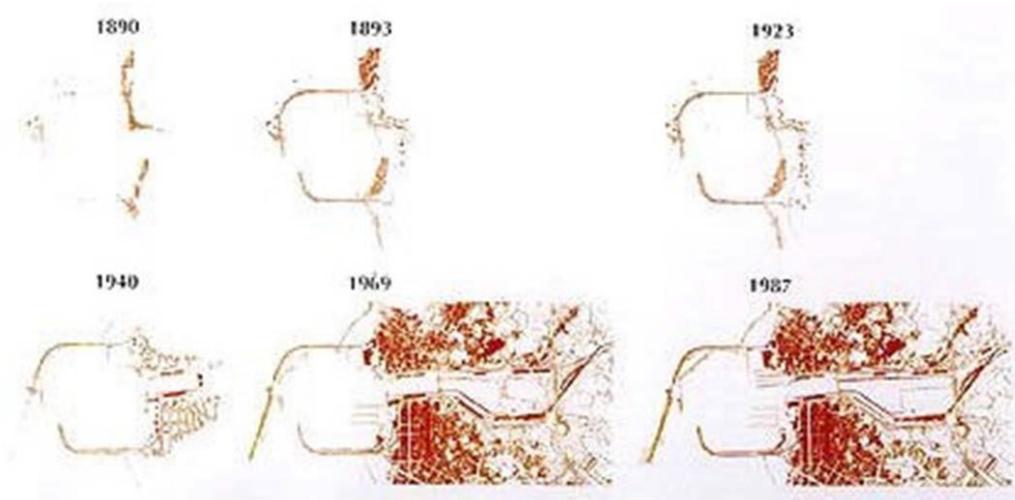
#### 3.2.5.1. Evolução histórica do complexo portuário de Leixões

O porto de Leixões, originalmente um porto de abrigo natural, sofreu desde o final do século XIX uma sucessão de intervenções que conduziram à infraestrutura portuária atual. Os tópicos seguintes apresentam uma síntese histórica da evolução do porto de Leixões:

- Em **1883** é tomada a decisão política visando a construção de um porto de abrigo artificial em Leixões;
- Os trabalhos de construção do porto de abrigo artificial foram finalizados em **1895**;
- A 23 de abril de **1913**, é publicada uma lei que previa a transformação de Leixões em porto comercial e a criação de um organismo que passaria a gerir a construção e exploração desta estrutura portuária: a Junta Autónoma das Obras Marítimas do Porto do Douro e Leixões (atual APDL – Administração dos Portos do Douro e Leixões);

- Um ano depois em **1914** iniciaria a adaptação, no molhe Sul, de um cais acostável, com cerca de 400 m de comprimento que permitia a sua utilização por navios que podiam atingir até 23 pés (7,6 m) de profundidade, só sendo dado por concluída em 1931;
- Devido à reduzida capacidade do porto e à necessidade de as embarcações desatracarem quando a ondulação aumentava de intensidade optou-se por uma nova estratégia de expansão, na qual o porto já não era conquistado ao mar, mas entrava terra adentro, abrindo-se no próprio estuário do Leça;
- Em **1907**, surge um projeto, da autoria dos engenheiros Adolpho Loureiro e Santos Viegas, que desenvolve amplamente a ideia de localizar todo o conjunto das docas no vale e que, com ligeiras alterações, acabará por servir de projeto-guia a todo o processo de expansão portuário do século XX;
- Apenas dois anos depois da conclusão do cais acostável no molhe Sul, em **1932**, era iniciada a construção da doca n.º 1, concluída oito anos depois e solenemente inaugurada em 4 de julho de **1940**, com os seus 550 m de comprimento por 175 de largura, com dois cais acostáveis num total de mil metros. Durante este período foi iniciada também a construção, na entrada do porto, de um quebra-mar;
- Este processo de expansão impulsionou, em **1955**, uma ampliação das estruturas portuárias ao longo do vale do Leça. Nasceria assim a Doca n.º 2, programada para ocupar uma área de cerca de 500 mil metros quadrados e cujas obras, iniciadas em 1956, se prolongariam até meados da década de '70;
- Face ao ritmo de crescimento do porto, nos  **finais dos anos sessenta** surge o terminal para petroleiros e é alteado o quebra-mar, até aí submerso. De **1974 a 1979** é construído um terminal para contentores, tendo sido concluído, já na década de 90 um segundo terminal deste tipo (doca n.º 3);
- **Entre 1974 e 1983** construíram-se mais 503 m de cais na margem direita (doca n.º 4);
- Em  **finais dos anos 80** é ampliado o quebra-mar;
- Na primeira metade da **década de 90** é construída uma nova marina para embarcações desportivas e de recreio.

A Figura 8 demonstra esquematicamente a evolução do porto de Leixões desde o início da construção do porto de abrigo artificial, em 1890, até ao final da década de oitenta do século XX, com a ampliação do quebra-mar.



Fonte: APDL (2017)

Figura 8 – Evolução esquemática do complexo portuário de Leixões

O porto de Leixões continuou a sua expansão durante o século XXI, em particular na área aderente ao cais interior do molhe Sul, com a construção do Terminal Multiusos (próximo do enraizamento) e do Terminal de Cruzeiros Sul (2011), e o aprofundamento dos fundos na bacia de rotação e canal de acesso até -12 m (ZHL), em 2005.

A secção seguinte apresenta uma descrição geral do porto de Leixões, na situação atual.

### 3.2.5.2. Descrição geral do porto de Leixões

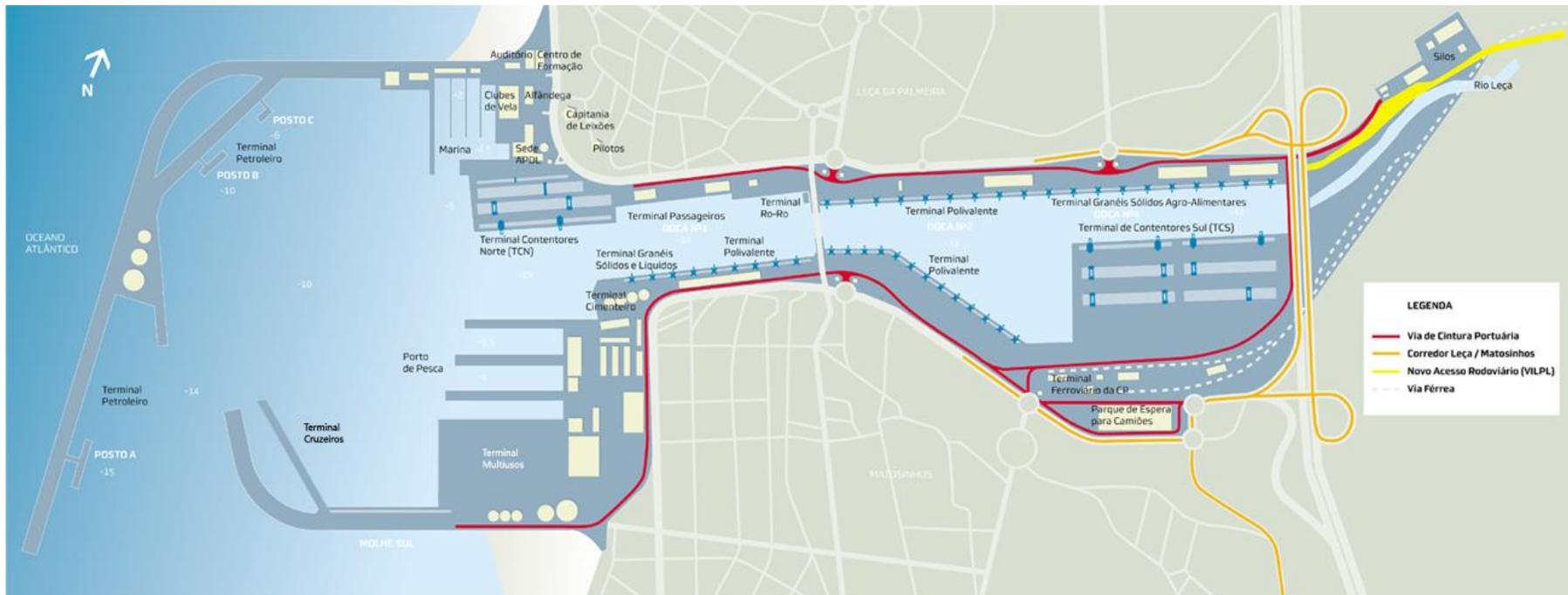
#### A) Infraestruturas portuárias e acessibilidades

Seguidamente apresenta-se as características e funcionalidades das **infraestruturas portuárias** que compõem o porto de Leixões (APDL, 2017):

- **Cais Convencionais de Carga Geral e Granéis Sólidos** – Compreendem a Doca 1 (Norte e Sul), a Doca 2 (Norte e Sul) e a Doca 4 Norte (ou Terminal de Granéis Agroalimentares). As principais mercadorias aqui movimentadas são: madeira em bruto, prensada e serrada, ferro e aço, rolos de chapa, pedras de granito, sucata, granéis agroalimentares, maquinaria em geral e as cargas de projeto, como geradores eólicos e transformadores;
- **Terminal de Petroleiros** – O terminal de petroleiros, concessionado à Petrogal – Petróleos de Portugal, S.A., está ligado à refinaria através de *pipelines* e dispõe de três postos de acostagem (A, B e C), que transacionam mercadorias como: ramos de petróleo, produtos refinados diversos, gases de petróleo liquefeitos e produtos aromáticos;

- **Cais de movimentação de granéis líquidos** – Em adição ao terminal petrolífero, a Doca 2 Sul também permite a movimentação de granéis líquidos. As mercadorias movimentadas nesta doca sobretudo produtos asfálticos e fuelóleo destinados à CEPSA - Companhia Portuguesa de Petróleos, Lda, via *pipeline*;
- **Terminais de Contentores** – Inclui os terminais de contentores Norte e Sul. O Terminal de Contentores Norte possui 6 ha de terraplenos e capacidade de armazenagem de 4 000 TEU. O Terminal de Contentores Sul abrange 16 ha de terraplenos e uma capacidade de 15 000 TEU;
- **Terminal Ro-Ro** – O Terminal *Roll-On Roll-Off* está localizado na Doca 1 Norte oferecendo serviços de embarque e desembarque de carga rolante. A capacidade máxima de carga deste terminal é de 80 t e 24 t por eixo. Dispõe ainda de uma área de estacionamento para cerca de 100 trailers;
- **Terminal Multiusos** – Este terminal situa-se no molhe Sul e destina-se essencialmente ao TMCD (Transporte Marítimo de Curta Distância), quer para Ro-Ro quer para Lo-Lo. O Terminal dispõe de uma área de terrapleno com cerca de 8 ha que serve de área de apoio;
- **Terminais de Cruzeiros** – Inclui dois terminais de cruzeiros, um Sul e um Norte. O terminal de cruzeiros Norte está localizado na Doca 1, dispõe de um cais acostável com 300 m de comprimento e capacidade para receber navios com um comprimento máximo de 250 m. O terminal de cruzeiros Sul, recentemente inaugurado (2015), é composto por um cais para cruzeiros, com capacidade para receber navios com um comprimento máximo de 300 m, uma estação de passageiros, um cais fluviomarítimo, um porto de recreio náutico e estacionamento para autocarros e viaturas ligeiras;
- **Doca de Recreio** – Localizada no enraizamento do molhe norte, apresenta capacidade para 248 lugares para amarração permanente e para amarração temporária capacidade de acostagem para 4 a 5 iates;
- **Porto de Pesca** – Dispõe de três pontes-cais com 1 890 m de comprimento e onde podem acostar simultaneamente, 46 traineiras e 20 arrastões.

A Figura 9 demonstra esquematicamente o porto de Leixões, com indicação da localização das infraestruturas portuárias referidas anteriormente e das acessibilidades.



Fonte: APDL (2017)

Figura 9 – Esquema do porto de Leixões com indicação da localização das infraestruturas portuárias

Em termos de **acessibilidades terrestres** a Via Interna de Ligação ao Porto de Leixões (VILPL), que faz a ligação entre o Porto de Leixões e a VRI, permite o acesso rodoviário à via estruturante de ligação Norte-Sul, IP1, e à via estruturante de ligação ao interior do país, IP4, permitindo segregar o tráfego portuário do tráfego local e melhorar a fluidez do trânsito na envolvente do Porto de Leixões. Segundo informação da APDL, durante o ano de 2016 deram entrada na portaria do porto, através da VILPL, 436 774 veículos pesados, sendo a maioria destes de transporte de contentores (~75%). Em situação normal a portaria da VILPL funciona das 7h às 24h incluindo aos Sábados (aos Domingos normalmente não existe operação de entrada de veículos na VILPL – por opção dos concessionários – sendo que, sempre que assim se exija, tem condições para trabalhar 24h/365 dias. O porto está ainda conectado com os Itinerários Complementares IC1/A28, IC 23 e A41.

Já dentro do porto, a Via de Cintura Portuária dá acesso aos vários terminais existentes na zona norte e na zona sul do mesmo, e também ao porto de pesca.

A marina, o terminal petrolífero e o quebra-mar exterior, na zona norte do porto, são unicamente acessíveis através da Av. Antunes Guimarães (Leça da Palmeira), uma vez que não existe nem é possível criar uma ligação física destas zonas à Via de Cintura Portuária/VILPL, dado aí se concentrarem todos os edifícios da Administração da APDL, da UPTEC, da Marina de Leixões, da Alfândega de Leixões, entre outros, que criam uma descontinuidade intransponível.

## **B) Estruturas de abrigo**

O porto de Leixões caracteriza-se por ser do tipo artificial, cujo abrigo é conseguido por dois molhes, tendo o de Norte cerca de 1 800 m e o de Sul perto de 950 m. Cada um destes molhes tem um troço perpendicular à linha de costa e outro sensivelmente paralelo à mesma linha, ligados por curvas de grande raio e delimitando uma superfície quase quadrada. A largura do canal de entrada no porto, entre as cabeças dos molhes de abrigo é de 220 m. No anteporto o canal alarga até 500 m. A Figura 10 demonstra a situação atual dos quebra-mares do porto de Leixões.



Quebra-mar exterior (norte) ao fundo, e quebra-mar sul, em primeiro plano.

Figura 10 – Quebra-mares atuais do porto de Leixões (vista para Oeste, desde o miradouro do Terminal de Cruzeiros; no fundo, o quebra-mar exterior)

O quebra-mar exterior (ou norte), nasce na curva do molhe Norte e avança pelo mar cerca de 1 000 m na direção SSE, protegendo a entrada do porto dos temporais de Oeste e Noroeste (Figura 11). Este quebra-mar na sua configuração atual resulta da obra de alteamento do quebra-mar submerso no final da década de sessenta.

O alteamento, desenvolvido a partir do intradorso do quebra-mar submerso, é composto por um núcleo de enrocamento ToT (Todo o Tamanho) e duas camadas de enrocamentos selecionados. No extradorso apresenta uma camada de tetrápodes que atinge a cota +11,50 m (ZHL). Esta estrutura é encimada por um muro-cortina de betão, com plataforma de trabalho à cota +7,25 m (ZHL) e topo à cota +15,00 m (ZHL).

A ponte do troço final do quebra-mar verifica-se ainda a existência de um outro quebra-mar submerso, composto por uma camada no núcleo, de enrocamentos de 1 a 5 t, coberta por uma camada de paralelepípedos de betão (~90 t) com uma espessura de 7 m. O topo da estrutura do quebra-mar submerso situa-se nos +0,00 m (ZHL).



Fonte: João Ferrand – Fotografia, Lda (2014)  
 Ao centro os postos A, B e C do terminal petrolífero. Ao fundo a praia de Leça da Palmeira e a refinaria.

Figura 11 – Quebra-mar exterior, na situação atual (vista aproximadamente S-N)

Encontra-se em desenvolvimento o projeto do prolongamento do quebra-mar exterior numa extensão de cerca de 300 metros e orientação rodada 20º para oeste em relação ao alinhamento atual. Apresentará uma solução composta por um núcleo em enrocamento, protegido por filtros de enrocamentos selecionados e coberto por mantos em blocos artificiais de betão (tipo Antifer). Este projeto tem como objetivo principal

melhorar as condições de segurança e navegabilidade da barra do porto de Leixões. O Projeto e respetivo EIA estão em elaboração.

## **C) Navegabilidade e manutenção dos fundos**

O acesso marítimo ao porto de Leixões é efetuado por um **canal exterior** de comunicação do porto com o mar, que após as cabeças dos molhes dá lugar ao **canal interior**.

O **canal exterior** apresenta uma direção correlativa à do quebra-mar (que nasce na curva do molhe Norte), ou seja, SSE, apresentando cotas variáveis entre -17 m e -14 m (ZHL), que evoluem para -13 m (ZHL), à medida que se avança para a bacia de rotação e para o canal interior. Os fundos do canal exterior são caracterizados por apresentarem assoreamentos constantes devido à forma do anteporto e à orientação da agitação refletida e difratada pelo Molhe Norte.

O **canal interior**, pode ser dividido em duas componentes, primeiro no anteporto, orientado SO-NE, e posteriormente, com a entrada no porto, orientado O-E. O canal no anteporto apresenta fundos de serviço estabelecidos em -12 m (ZHL), e cruza a bacia de rotação com fundos entre -12 e -10 m (ZHL). No interior do porto verificam-se fundos de -12 m (ZHL).

O projeto agora em avaliação prevê o aprofundamento do canal exterior para a cota -16,85 m ZHL e da bacia de rotação à cota -15,50 m ZHL.

A largura do canal de entrada no porto, entre as cabeças dos molhes de abrigo, é de 220 metros. No anteporto o canal alarga até 500 m, a 240 m da entrada e reduz-se de novo até à entrada da Doca nº 1, com 113 m. A largura da entrada da Doca nº 2 é de 58 m (APDL, 2017).

Após os canais, devido às necessidades específicas de cada uma das infraestruturas portuárias, os fundos são diferenciados. No Quadro 2 são apresentados os fundos de serviço das infraestruturas portuárias que compõem porto de Leixões.

Quadro 2 – Fundos de serviço das infraestruturas portuárias do porto de Leixões

| Infraestrutura Portuária | Local   | Fundo (m [ZHL]) |
|--------------------------|---------|-----------------|
| Terminal Petroleiro      | Posto A | -15,00          |
|                          | Posto B | -10,00          |
|                          | Posto C | -6,00           |
| Doca de recreio          | -       | -2,50           |
| Terminal de contentores  | Norte   | -10,00          |
|                          | Sul     | -12,00          |
| Doca 1                   | Norte   | -10,00          |
|                          | Sul     | -10,00          |
| Doca 2                   | Norte   | -11,00          |
|                          | Sul     | -11,00          |
| Doca 4                   | Norte   | -12,00          |
|                          | Sul     | -12,00          |
| Porto de Pesca           | -       | -4,00           |
| Terminal Multiusos       | -       | -10,00          |
| Terminal de Cruzeiros    | Norte   | -10,00          |
|                          | Sul     | -10,00          |

Fonte: APDL (2017)

A Figura 12 abaixo apresenta a planta geral do porto com indicação das cotas dos fundos das infraestruturas portuárias e respetivos canais de acesso.

A **manutenção dos fundos** dos canais e das zonas de aproximação às infraestruturas portuárias são efetuadas com recurso a dragagens executadas periodicamente. O Quadro 3 demonstra os volumes de materiais dragados nos últimos cinco anos (2012-2016), por local alvo destas intervenções.

Quadro 3 – Volume de materiais dragados no porto de Leixões, no período 2012-2016

| Local                     |              | Deposição de dragados  | 2012 (m <sup>3</sup> ) | 2013 (m <sup>3</sup> ) | 2014 (m <sup>3</sup> ) | 2015 (m <sup>3</sup> ) | 2016 (m <sup>3</sup> ) |
|---------------------------|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| T. Petroleiro             | Posto A      | Alimentação das praias | 0                      | 26 633                 | 0                      | 0                      | 141 453                |
|                           |              | Vazadouro ao largo     | 69 811                 | 222 518                | 529 334                | 105 524                | 24 842                 |
|                           | Postos B e C | Vazadouro ao largo     | 0                      | 0                      | 0                      | 0                      | 0                      |
| Molhe Sul                 |              | Vazadouro ao largo     | 0                      | 0                      | 0                      | 0                      | 0                      |
| TCN e anteporto           |              | Vazadouro ao largo     | 6 977                  | 0                      | 0                      | 0                      | 0                      |
| Docas interiores          | Doca 1       | Vazadouro ao largo     | 0                      | 1 665                  | 3 606                  | 0                      | 1 678                  |
|                           | Doca 2       | Vazadouro ao largo     | 1 222                  | 4 049                  | 20 980                 | 0                      | 14 531                 |
|                           | Doca 4       | Vazadouro ao largo     | 10 961                 | 18 222                 | 50 394                 | 0                      | 32 139                 |
| <b>Volume total anual</b> |              |                        | <b>88 971</b>          | <b>273 087</b>         | <b>604 314</b>         | <b>105 524</b>         | <b>214 643</b>         |

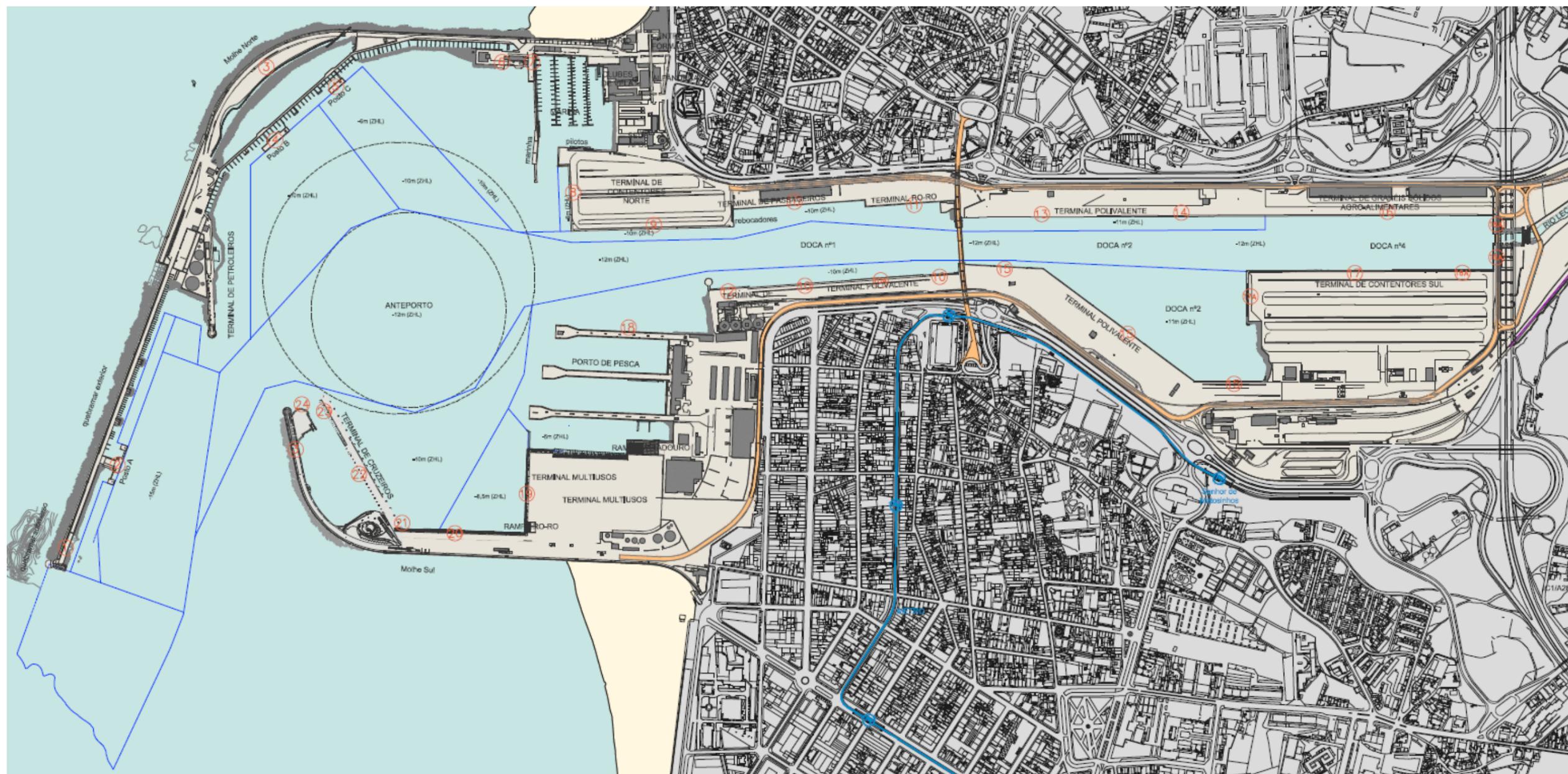
Fonte: Comunicação escrita da APDL (2017)

Verifica-se que, nos últimos cinco anos, o posto A do terminal de petroleiros foi a infraestrutura portuária com maior necessidade de dragagens de manutenção. Estas intervenções poderão ser o resultado da cota de serviço necessária (a mais profunda do porto de Leixões), conjugando com os assoreamentos provocados pela forma do anteporto e a orientação da agitação refletida e difratada pelo Molhe Norte.

Nos anos de 2013 e de 2016 parte dos materiais dragados no posto A do terminal de petroleiros foram utilizados para alimentação das praias na envolvente ao porto de Leixões (emersos na praia submarina, em 2 locais frente a Castelo do Queijo).

De acordo com LNEC (2017c) (ver Volume III, Anexos), com base no histórico de dragagens disponível, o esforço de dragagem no Porto de Leixões é atualmente de cerca de 200 mil m<sup>3</sup>/ano, correspondendo mais de 80% desse valor a dragagens no posto A do Terminal Petroleiro. Admite-se que as dragagens no posto A-TPL correspondam fundamentalmente a areias que atravessam o quebra-mar norte.

Uma análise mais detalhada sobre a agitação e o regime sedimentar poderá ser consultada nos descritores Geologia (secção 4.2), Sedimentos (secção 4.6) e Hidrodinâmica e regime sedimentar (secção 4.5).



Fonte: APDL (2012)

Figura 12 – Planta geral do porto de Leixões, com indicação das cotas dos fundos

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

### 3.3. Descrição geral do projeto

A informação utilizada é a patente na memória descritiva e peças desenhadas do Projeto de Execução (Consulmar, 2017b).

Foram consultados o proponente e o projetista para obtenção de esclarecimentos e informação adicional sobre o projeto.

O presente capítulo não visa uma replicação integral da informação constante no projeto. O objetivo é o de apresentar um resumo dos aspetos-chave do projeto com interesse para a avaliação dos potenciais impactes ambientais do mesmo, e de acordo com os requisitos, legais e outros, definidos em matéria de AIA. Deste modo, para maior detalhe deve ser consultado o referido projeto.

#### 3.3.1. Introdução

O projeto das Acessibilidades Marítimas ao porto de Leixões compreende o estabelecimento do **canal de acesso** e **bacia de rotação**, respetivamente, para as cotas de -16,85 m (ZHL) e -15,5 m (ZHL). A figura seguinte e os desenhos PRJ1 a PRJ4 (no Volume II) demonstram a implantação geral do projeto.



Figura 13 – Implantação geral do projeto das acessibilidades marítimas ao porto de Leixões

A planta de dragagem do Projeto de Execução e alguns dos perfis de dragagem das secções mais representativas são apresentadas no Desenho PRJ4 (Volume II)

Nas secções seguintes são apresentados os parâmetros de dimensionamento considerados para o desenvolvimento do projeto.

### 3.3.2. Dimensionamento do canal de acesso e bacia de manobra

As dimensões verticais e horizontais do **canal de navegação** e da **bacia de rotação** foram estimadas tendo em conta as dimensões do navio de projeto, definidas no caderno de encargos, com incidência mais direta no dimensionamento, tais como:

- Comprimento – 300 m;
- Boca – 40,2 m;
- Calado máximo – 13,7 m.

Para a determinação das dimensões verticais submersas – profundidade do canal o projeto considerou um conjunto de parâmetros relacionados com o nível da água, relativos ao navio e os relativos ao fundo do canal, conforme esquematizado na figura seguinte.

As principais variáveis e as respetivas tolerâncias a ter em conta para efeitos de pré-dimensionamento estão dependentes da velocidade de deslocação do navio, das condições de agitação, consoante se trata de um canal exposto a agitação marítima oceânica do tipo *swell* ou canal interior, e natureza dos fundos do canal.



Fonte: CONSULMAR (2017b)

Figura 14 – Indicação dos principais parâmetros a ter em conta na determinação das dimensões verticais submersas

O Quadro 4 apresenta a estimativa da cota operacional do rasto do canal, em função de diferentes condições de Baixa Mar (BM).

Quadro 4 – Estimativa da cota operacional do rasto do canal

|                | Cota rasto canal (m [ZHL]) |              |       |       |
|----------------|----------------------------|--------------|-------|-------|
|                | BMmin                      | BMAV         | BMAV  | NM    |
| Nível da maré  | 0,23                       | 0,21         | 1,01  | 1,67  |
| Troço interior | 16,17                      | <b>15,73</b> | 14,93 | 14,27 |
| Troço exterior | 17,67                      | <b>17,23</b> | 16,43 | 15,77 |

Fonte: CONSULMAR (2017a)

Para a estimativa das cotas de fundo, associadas a diferentes níveis de maré, admitiu-se que (CONSULMAR, 2017b):

- Os navios se deslocam a velocidades inferiores a 10 nós;
- O canal é caracterizado por um troço interior abrigado da agitação do tipo *swell* (caracterizada por períodos de onda superior a 10 segundos) e por um troço exterior que poderá estar sujeito a alturas de onda de 1 a 2 m;
- A natureza do fundo do canal será rochosa;
- O canal será utilizado em estado de maré até ao limite das BMAV (baixa-mar de águas vivas).

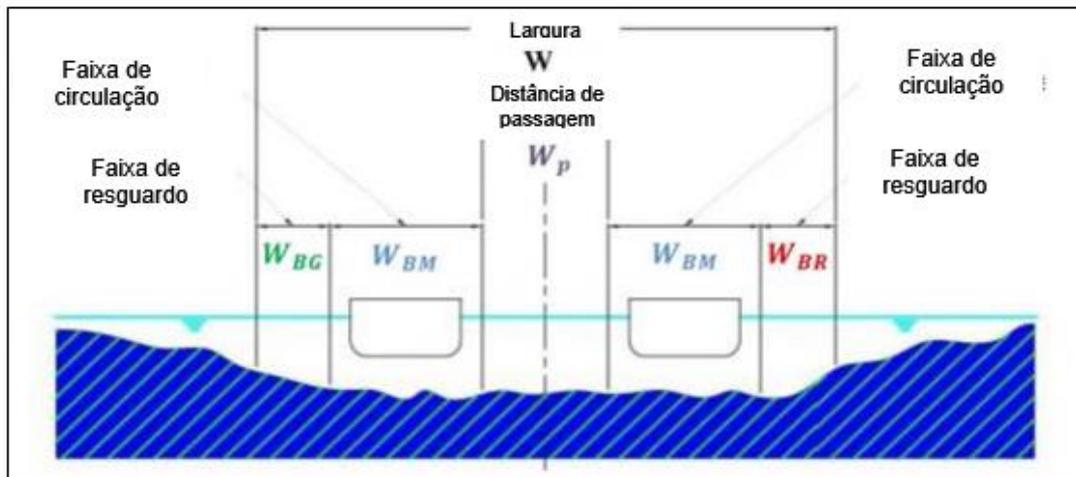
Em função destes aspetos destacados no projeto, adotaram-se para as **cotas do rasto do canal e do canal interior/bacia de rotação, respetivamente, as cotas -16,85 m (ZHL) e -15,5 m (ZHL)**.

Para as referidas cotas de serviço, têm-se consoante o estado da maré folgas de 2,0 m e BMAV na bacia interior (área mais protegida) e de 3,30 m em BMAV no canal (área menos protegida).

Quanto à determinação das dimensões horizontais, os principais parâmetros geométricos que influenciam a determinação da largura total ( $W$ ) de canais de duas vias, segundo o projeto são (ver figura seguinte):

- $W_{BM}$  – Faixa de circulação – parâmetro que tem em conta a capacidade de manobrabilidade do navio e  $W_i$  – parâmetro que tem em conta as condições naturais que podem afetar a manobrabilidade do navio;
- $W_{BR} + W_{BG}$  – faixas de resguardo – parâmetros que têm em conta a natureza e geometria das margens;
- $W_p$  – distância de passagem;
- $W$  = largura total obtida pela seguinte expressão:

$$W = 2W_{BM} + 2 \sum W_i + W_{BR} + W_{BG} + \sum W_p$$



Fonte: CONSULMAR (2017b)

Figura 15 – Indicação dos principais parâmetros a ter em conta na determinação das dimensões horizontais de canais de duas vias

No caso de canais de via única, a expressão anteriormente indicada, apresenta apenas os seguintes parâmetros:

$$W = W_{BM} + W_i + W_{BR} + W_{BG}$$

Sendo o traçado das novas acessibilidades marítimas ao porto de Leixões composto por diferentes troços, estando uns mais expostos à ação das ondas e vento (troço de entrada) e outros mais protegidos (troço final – entrada na bacia de rotação), optou-se por estimar a dimensão  $W_i$  para os diferentes troços, ficando este com uma configuração ligeiramente em cone, como aliás já apresenta hoje.

Na determinação deste parâmetro o projeto teve também em conta as características do assinalamento marítimo, a natureza dos fundos, bem como a relação profundidade do canal/calado do navio.

Interessa ainda para a determinação da largura do canal  $W$ , as faixas de resguardo  $W_{BR}$  e  $W_{BG}$ . Estas faixas são consideradas de modo a evitar ao máximo o escoamento assimétrico à volta do casco do navio que produz forças hidrodinâmicas de impacto negativo na sua navegação. Os fatores que influenciam são (CONSULMAR, 2017a):

- Velocidade do navio;
- Estrutura da margem e declive da mesma;
- Secção transversal do canal/simetria;
- UKC – *Underkeel clearance* – altura de segurança abaixo da quilha;
- Distância do navio à margem.

Considerou-se que, no presente caso, o canal pode ser considerado simétrico, apresentando taludes de igual inclinação nos dois lados (o que significa que  $W_{BR} = W_{BG}$ ).

Por outro lado, admitindo que a velocidade de deslocação do navio diminui ao longo do canal, reduzindo à medida que este se desloca de jusante para montante, as dimensões  $W_{BR}$  e  $W_{BG}$  (m) também variam, tendo-se obtido os seguintes valores para os diferentes troços:

- Troço inicial/exterior – 20,10 m;
- Troço final/interior – 12,06 m.

Para estes pressupostos, os resultados obtidos para os vários troços, são distintos, e levaram a optar por um canal de largura variável em forma de cone: o troço inicial/exterior com 210 a 220 m e o troço final/interior com 165 a 180 m (sem contar a sobrelargura).

Não obstante o resultado dos cálculos, por razões que se prendem não apenas com limitações impostas pelas estruturas existentes, mas ainda pela largura que o canal já apresenta hoje, as dimensões efetivamente adotadas são maiores: **240 m no troço inicial/entrada e 210 m no troço final**.

Dado que a inserção da parte interior do canal na bacia de rotação se dá em curva, nesta zona é necessário considerar uma sobrelargura, o que motiva a necessidade de demolição parcial do quebra-mar interior norte.

Independentemente das dimensões adotadas, o projeto estipula que os afloramentos rochosos existentes a leste da zona de entrada do canal serão removidos, conseguindo-se desta forma aumentar as condições de segurança em caso de deriva (ver Desenhos PRJ1 a PRJ4, Volume II)

À semelhança do que se passa com o canal, a **bacia de manobra** está ainda mais limitada pelos cais que a circunscrevem, apresentando pouca margem para ser alargada. Pode, no entanto, ser aprofundada, sendo esse aprofundamento conseguido com a dragagem de uma quantidade substancial de rocha.

O dimensionamento das bacias de manobra, baseia-se nos aspetos já referidos para canais, mas o parâmetro determinante é a existência ou não de auxílio de rebocadores. No caso de uma zona com fracas correntes e ter auxílio de rebocadores, as recomendações apontam para diâmetros que devem ter entre 1,2 a 1,5 do comprimento total do navio, enquanto no caso de este auxílio não existir, as recomendações apontam para diâmetros entre 2 a 3 vezes o comprimento do navio.

As dimensões adotadas vão ao encontro do proposto pelos Pilotos da APDL, tendo-se definido uma bacia de rotação com 600 m de diâmetro (2 x 300 m). Adicionalmente, as áreas reentrantes circundantes serão igualmente dragadas à mesma cota adotada para a bacia de rotação, aos -15,5 m (ZHL).

Em resumo, as características principais do projeto serão:

- Largura do canal na barra do porto – 240 m;
- Largura do canal à entrada do anteporto – 210 m;
- Cota do canal de acesso definida a -16,85 m (ZHL);
- Diâmetro da bacia da manobra – 600 m (2 x 300 m);
- Cota da bacia da manobra e reentrâncias no anteporto definidas a -15,50 m (ZHL).

### 3.4. Fase de construção

No presente capítulo é feita uma descrição dos processos e ações a desenvolver no âmbito da empreitada de construção do projeto, nomeadamente no que se refere aos seguintes aspetos:

- Definição da área a afetar pela empreitada;
- Estaleiros e estruturas temporárias de apoio à obra;
- Principais atividades e processos construtivos;
- Programação temporal;
- Maquinaria e meios humanos;
- Fluxos de materiais envolvidos;
- Estimativa do tráfego associado à obra.

#### 3.4.1. Definição da área a afetar pela empreitada

Prevê-se que seja afetada diretamente pela construção do projeto a área de influência direta (Desenhos PRJ1 a PRJ4 – Volume II):

- A área de demolição do trecho final e cabeça do quebra-mar interior norte (numa extensão da ordem dos 75 m);
- A área de dragagem, incluindo os afloramentos rochosos a dragar, nas imediações do canal exterior, conforme planta de dragagem (Desenho PRJ4, Volume II);
- As zonas previstas para imersão de dragados (3, Figura 13);
- Outras áreas adstritas à obra, como sejam, o estaleiro e zona de depósito temporário (terrestre), são também consideradas como área de intervenção direta, embora sejam zonas/estruturas de duração e com efeitos somente temporários, apenas na fase de construção.

Além desses limites, considerou-se ainda como área de possível influência indireta uma envolvente de 200 m em torno da área de influência direta acima definida, bem como o respetivo acesso terrestre.

O acesso preferencial ao Porto de Leixões processa-se através da Via Interna de Ligação ao Porto de Leixões (VILPL), via de acesso exclusivo ao porto que se origina na Via Regional Interna (VRI), que por sua vez estabelece a ligação entre a A41, junto ao Aeroporto Francisco Sá Carneiro, e a A4, em Custóias. Já dentro do porto, a Via de Cintura Portuária distribui o tráfego pelos vários terminais. Contudo, para acesso ao quebra-mar exterior terá de ser necessariamente usada a Av. Antunes Guimarães, em Leça da Palmeira, com ligação ao nó da A28, também em Leça, uma vez que esta zona não tem ligação direta através Via de Cintura Portuária /VILPL.

### **3.4.2. Estaleiros e estruturas temporárias de apoio à obra**

O estaleiro será instalado na área norte do porto de Leixões, mais concretamente na “curva” do quebra-mar exterior (norte), contíguo ao local habitualmente usado nas empreitadas de recarga de tetrápodes do manto do quebra-mar, como a que esteve em curso em 2017. No âmbito desta empreitada esta área será utilizada como estaleiro social e administrativo, prevendo-se ainda a possibilidade de criação de zonas de deposição temporária de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) que venham a ser gerados em obra.

O estaleiro terá dimensão reduzida, tendo em conta que os trabalhos serão essencialmente marítimos. Uma área de cerca de 1.000 m<sup>2</sup> será suficiente para as seguintes instalações:

- Contentor-escritório direção de obra, serviços administrativos e topografia;
- Contentor-sala de reuniões;
- Contentor-escritório fiscalização;
- Instalações sanitárias;
- Contentor-vestiário;
- Contentor-oficina;
- Contentor-armazém;
- Parque viaturas ligeiras.



Figura 16 – Zona prevista para o estaleiro (intradorso do quebra-mar exterior)

O acesso terrestre a esta zona será efetuado necessariamente através da Av. Antunes Guimarães, em Leça da Palmeira, desde o nó da A28, uma vez que não existe ligação direta desta zona à Via de Cintura Portuária/VILPL.

A área de estaleiro para o presente projeto coincidirá parcialmente com o estaleiro e zona de fabricação de blocos de betão da empreitada de prolongamento do Quebra-mar, que deverá ocorrer em simultâneo.

Esta área e os respetivos acessos estão assinalados nos Desenho PRJ1 e PRJ2, Volume II.

### 3.4.3. Principais atividades e processos construtivos

#### 3.4.3.1. Considerações gerais

As principais ações a desenvolver na fase de construção serão, de um modo geral, as seguintes:

- **Atividades preparatórias e associadas:**
  - Atividades gerais associadas à obra e funcionamento das estruturas de apoio – incluem a montagem e funcionamento dos estaleiros e de outras infraestruturas de apoio à obra, bem como a movimentação geral de veículos, maquinaria e equipamentos e trabalhadores envolvidos no processo construtivo. Inclui-se também nesta categoria, no final das obras, a desmobilização e desmontagem do estaleiro, a remoção de estruturas provisórias, a limpeza geral e trabalhos de reposição da situação previamente existente em todos os locais afetados pela obra e que não fiquem afetados em permanência à nova infraestrutura;
  - Demolição da extensão final do quebra-mar interior e construção de retenção marginal, em enrocamentos para a proteção e remate;
  - Remoção de condutas desativadas de transporte de combustíveis;
  - Remoção de destroços superficiais existentes no fundo da bacia oceânica;
- **Estabelecimento das acessibilidades marítimas:**
  - Dragagem de materiais incoerentes, fração grosseira (areias e seixos)
  - Dragagem de materiais incoerentes, fração predominantemente fina (argila e siltes);
  - Desmonte e dragagem do fundo rochoso da bacia e canal de acesso e das duas zonas de afloramentos rochosos localizados a este do canal, conforme planta de dragagem (Desenho PRJ4, Volume II);
  - Transporte e imersão de dragados em meio aquático.

Depois da análise do projeto, o Empreiteiro deverá estudar todos os aspetos que possam condicionar a execução dos trabalhos, nomeadamente aqueles que possam condicionar a navegação ou flutuação de embarcações.

Na elaboração do Plano de Trabalhos da Empreitada deverão também ser levados em conta os condicionantes meteorológicos, clima de agitação marítimo (se aplicável), condicionantes ambientais, de segurança e geotécnicos, e a operação das instalações portuárias nas imediações.

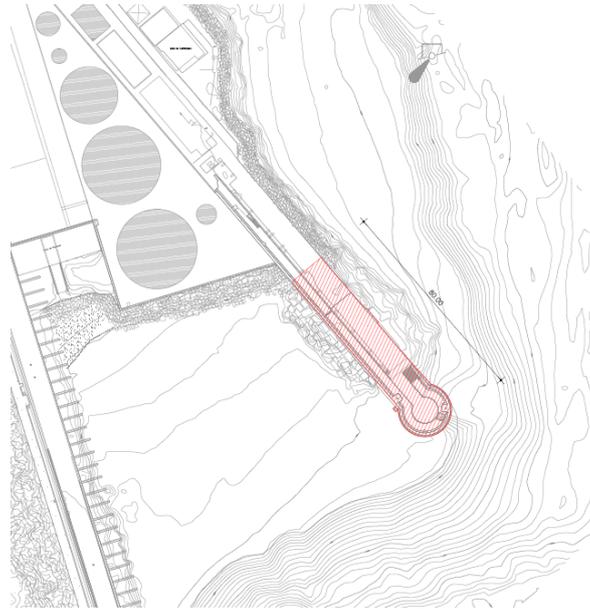
Como os trabalhos terão interferência com o tráfego marítimo local, deverá o projeto ser validado pelas autoridades competentes e colocado em prática um plano de balizamento e assinalamento marítimo provisório durante a fase de construção.

Os trabalhos terão de decorrer sem afetar a operacionalidade portuária. Segundo informação da APDL, não se antevê que exista afetação ao normal funcionamento do Porto, havendo, contudo, a necessidade de articular/coordenar todas as atividades a desenvolver com o planeamento diário da atividade portuária. Terá assim de existir um planeamento concertado com a DOPS (Direção de Operações Portuárias e Segurança) por forma a evitar quaisquer condicionalismos.

Apresentam-se de seguida em mais detalhe os métodos construtivos de demolição da extensão final do quebra-mar interior e construção de retenção marginal, remoção de condutas desativadas, deteção e remoção prévia de destroços, dragagens dos materiais incoerentes e desmonte e dragagem dos fundos rochosos, incluindo o transporte e imersão de dragados em meio aquático, com base nos elementos disponibilizados pelo projetista (comunicação escrita, dezembro de 2017; março 2018). A seguinte exposição dos modos de execução das várias atividades passíveis de serem aplicados pelo futuro empreiteiro responsável pela obra, não deverá ser limitativa, na medida em que, em função da sua experiência específica e meios próprios, poderá propor o planeamento que melhor se adegue à realização da obra dentro dos requisitos técnicos e de prazos estabelecidos em caderno de encargos.

### **3.4.3.2. Demolição da extensão final do quebra-mar interior e construção de retenção marginal**

Prevê-se a demolição do trecho final e cabeça do quebra-mar interior norte até à cota -2,0 m (ZHL), numa extensão na ordem dos 75 m. Esta demolição resulta da profundidade que se pretende atingir no canal de acesso e, conseqüentemente, da considerável extensão dos taludes laterais, tal só poderá ser possível com a demolição parcial do quebra-mar. A Figura 17 demonstra a extensão de quebra-mar a demolir.



Fonte: adaptado de CONSULMAR (2017a)

Figura 17 – Quebra-mar norte interior, com indicação da área a demolir a vermelho

De acordo com a informação fornecida pelo projetista, nas atividades de demolição, é expectável a obtenção dos seguintes materiais (comunicação escrita CONSULMAR, dezembro de 2017):

- Blocos de enrocamento de geometria irregular;
- Alvenaria de pedra;
- Blocos de betão;
- Caixões, compostos por elementos metálicos e elementos em madeira.

Atendendo à idade da estrutura (construída no final do século XIX) os elementos aqui descritos poderão apresentar limitações ao nível da identificação dos materiais empregues, cabendo ao empreiteiro em fase de obra definir com maior rigor os materiais resultantes desta atividade.

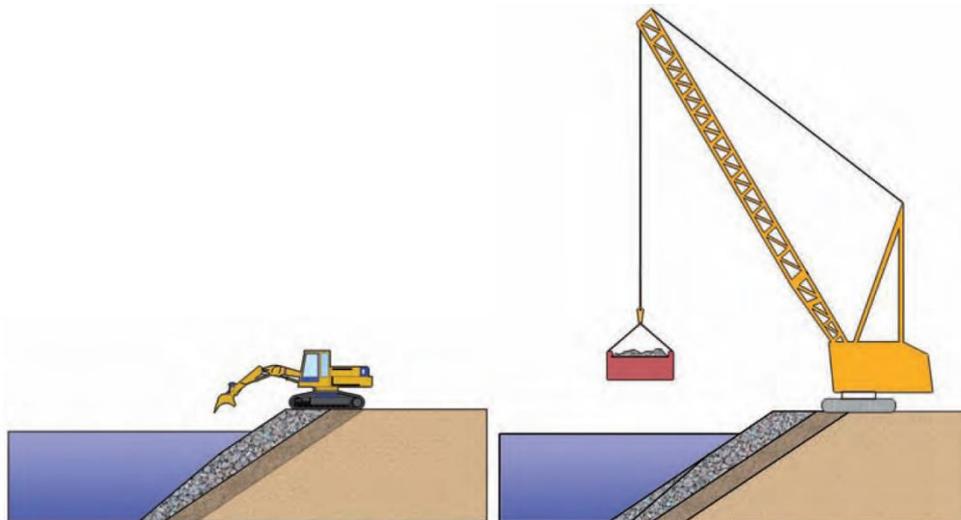
A demolição será realizada por via terrestre, com recurso a escavadoras e gruas, sendo os materiais transportados por camião para vazadouro autorizado, utilizando a Av. Antunes Guimarães, em Leça da Palmeira, até ao nó da A28, nas imediações do porto.

Prevê-se ainda a possibilidade de reutilização de parte deste material para a construção do núcleo do prolongamento do Quebra-mar Exterior, nomeadamente os enrocamentos e blocos de betão. Para este efeito será constituído um parque de materiais no estaleiro a fim de permitir a triagem do material a reaproveitar. No entanto, a quantidade de material eventualmente a reaproveitar só poderá ser verificada em obra, após inspeção dos materiais da demolição e verificação da sua adequabilidade face aos requisitos construtivos do quebra-mar.

Após finalizado o processo de demolição será construída uma retenção marginal em enrocamentos para proteção e remate.

O enrocamento a ser utilizado na construção retenção marginal será proveniente de pedreiras situadas nas proximidades dos trabalhos, prevendo-se ser necessário um volume na ordem dos 1 400 m<sup>3</sup>. O transporte de enrocamentos até à frente de obra far-se-á por via terrestre com recurso a camiões, utilizando a Av. Antunes Guimarães, em Leça da Palmeira, desde o nó da A28.

Os enrocamentos serão colocados na retenção com recurso a escavadoras hidráulicas ou guias de rastos, conforme as profundidades e distâncias que seja necessário atingir, como demonstrado na figura seguinte.

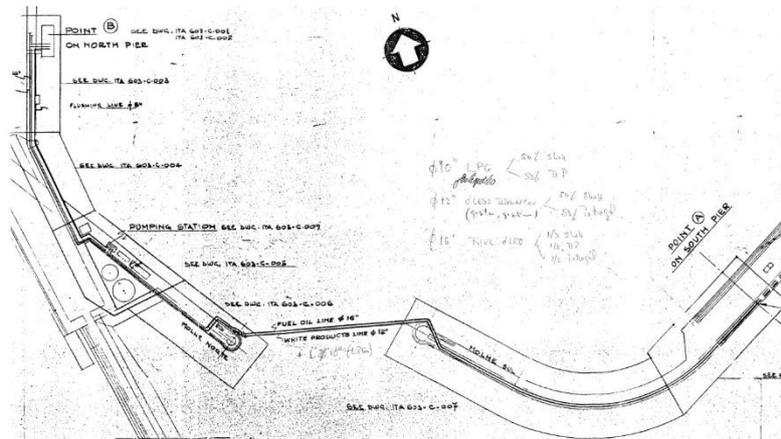


Fonte: comunicação escrita CONSULMAR (dezembro de 2017)

Figura 18 – Exemplos de colocação de enrocamento em retenções com escavadora e grua

### 3.4.3.3. Remoção de condutas desativadas

De acordo com a informação disponibilizada pelo projetista, existem entre os quebra-mares interiores norte e sul um conjunto de condutas de transporte de combustíveis desativadas, relacionadas com a existência de estruturas de abastecimento na zona sul do porto de Leixões. Estas infraestruturas atravessam o canal de entrada enterradas, estando o seu topo a cotas inferiores a -13,50 m (ZHL). A sua remoção, incluindo tubagens e todo o tipo de acessórios, terá assim de ser efetuada antes ou no decorrer das operações de dragagem. A par com a remoção das tubagens enterradas, será necessário remover a totalidade das tubagens e acessórios existentes no quebra-mar interior norte, que se prevê ser realizado com a demolição deste.



Fonte: CONSULMAR (2017b)

Figura 19 – Localização das tubagens existentes entre os quebra-mares interiores (APDL)

Para a remoção das tubagens será realizada a abertura de uma vala em toda a extensão do alinhamento das tubagens até que estas se encontrem expostas. Esta escavação será realizada com recurso a escavadora hidráulica sobre um pontão flutuante e os dragados serão colocados num batelão que os transportará ao local de imersão de dragados.



Fonte: comunicação escrita CONSULMAR (dezembro de 2017)

Figura 20 – Exemplo de escavadora hidráulica sobre pontão a dragar para batelão

Assim que as tubagens se encontrem visíveis será realizada uma inspeção por mergulhadores que avaliarão as condições do local e melhor forma de remoção. Em princípio, as tubagens serão cortadas pelos mergulhadores em troços mais curtos, posteriormente lingadas e içadas para a superfície por grua ou escavadora sobre pontão flutuante. Uma vez fora de água os tubos serão colocados sobre a plataforma flutuante para posteriormente serem levados a terra e transportados a vazadouro terrestre devidamente autorizado.

#### 3.4.3.4. Detecção e remoção prévia de destroços existentes nos fundos

Na sequência dos levantamentos de geofísica realizados no âmbito do projeto, foi detetado um conjunto de elementos superficiais de dimensão assinalável que será necessário remover previamente ao início da dragagem dos fundos da bacia portuária. O levantamento realizado permitiu assim detetar os seguintes tipos de elementos, sem interesse patrimonial, mas que terá de ser removidos previamente à dragagem:

- Conjuntos de destroços metálicos (entre vários tipos destacam-se chapas e chaminés) junto aos afloramentos rochosos a demolir à entrada do canal, provenientes do afundamento de embarcações nesta zona;
- Elementos de betão do tipo poitas, que contêm elementos metálicos de fixação de correntes ou postes, nas fronteiras mais próximas do quebra-mar norte;
- Destroços metálicos de vários tipos, detetados junto às pontes cais do porto de pesca;
- Aparelhos de pesca abandonados, localizados na proximidade do quebra-mar sul e do porto de pesca;
- Blocos de pedra/enrocamentos;
- Destroços metálicos diversos, incluindo, entre outros, cabos metálicos e um carrinho de mão.

Esta remoção será realizada com recurso a pontão flutuante equipado com escavadora hidráulica, com o auxílio de equipas de mergulhadores que guiarão os trabalhos. Os destroços removidos serão colocados sobre o pontão flutuante e posteriormente encaminhados para terra onde serão conduzidos a vazadouro terrestre autorizado.

#### 3.4.3.5. Dragagens da bacia e canal de acesso

Estima-se que no âmbito da empreitada das acessibilidades marítimas ao porto de Leixões seja necessário dragar um valor total muito próximo de **3 milhões de metros cúbicos de materiais incoerentes e material rochoso** (ver secção 3.4.6). Deste valor é estimado que 40% sejam materiais incoerentes e 60% seja material rochoso. Para os diferentes tipos de materiais dragados prevêem-se diferentes destinos (CONSULMAR, 2017b), consoante as suas características físicas e grau de contaminação (classes 1 e 2, segundo a Portaria n.º 1450/2007 de 12 de novembro; ver secção 4.6 e Desenhos PRJ2 e PRJ3, Volume II):

- **Materiais incoerentes grosseiros (areias e seixos, classe 1) – 158 000 m<sup>3</sup>** – localizados essencialmente na envolvente do Posto A do Terminal de Combustíveis, serão reaproveitados para alimentação da deriva litoral a sul do porto de Leixões, sendo imersos em duas áreas junto ao Castelo do Queijo, usualmente utilizadas pela APDL para imersão deste tipo de sedimentos (Áreas 2 e 3 da figura seguinte);

- **Materiais incoerentes finos (argila e siltes, maioritariamente classe 2) – 1 028 000 m<sup>3</sup>** – a imergir no vazadouro marítimo localizado a 2,2 milhas ao largo do porto de Leixões (Área 1 da figura seguinte), habitualmente usado pela APDL;
- **Material rochoso – 1 809 000 m<sup>3</sup>** – será feita uma triagem dos materiais dragados a fim de permitir escolher material apropriado para reaproveitamento na construção do núcleo do prolongamento do quebra-mar exterior molhe (projeto associado), num volume total na ordem dos 364 000 m<sup>3</sup>, o que corresponde a cerca de 20% de reaproveitamento. O material restante será transportado e imerso na mesma área dos materiais incoerentes finos (Área 1 da figura seguinte).



Figura 21 – Indicação esquemática da área de intervenção do projeto e locais de imersão de dragados

Seguidamente detalha-se os processos de dragagem associados a cada uma das frações de materiais identificados.

#### A) Dragagem de materiais incoerentes

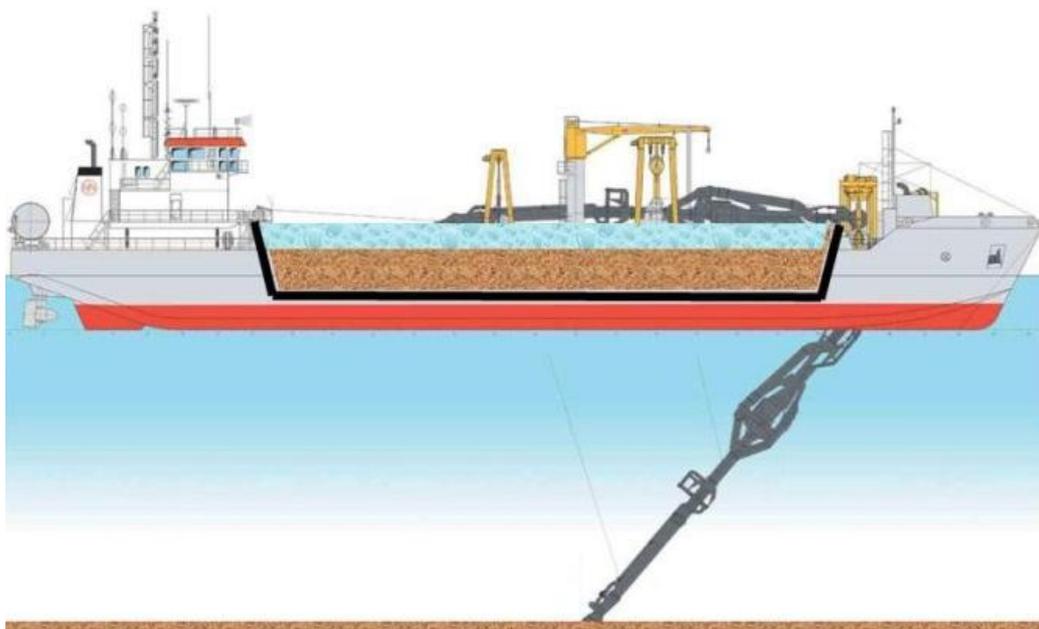
A dragagem da fração grosseira (areias e seixos) dos materiais incoerentes corresponderá a aproximadamente 158 000 m<sup>3</sup>.

Os materiais incoerentes grosseiros e limpos (classe 1), localizados essencialmente na envolvente do Posto A do Terminal de Combustíveis, serão reaproveitados para alimentação da deriva litoral a sul do porto de Leixões, sendo depositados em duas áreas junto ao Castelo do Queijo, frequentemente utilizadas pela APDL para imersão deste tipo de sedimentos (Áreas 2 e 3).

Tendo em conta o volume de materiais a dragar, as suas características físicas, o tipo e distância dos locais de vazadouro, as profundidades existentes e a atingir, prevê-se que neste caso venha a ser utilizada uma draga hidráulica do tipo “*hopper*” (draga autopropulsionada de sucção em marcha).

As dragas do tipo “*hopper*” (Figura 22) são o tipo mais comum de embarcações utilizadas para serviços de dragagem, especialmente nas obras de aprofundamento de canais de acesso a portos. A capacidade de carga e de despejo/repulsão deste tipo de equipamento varia de acordo com o modelo utilizado, sendo espectável neste caso a utilização de uma draga com uma capacidade de bombagem de cerca de 2 200 m<sup>3</sup>/hora e uma capacidade de porão de 3 500 m<sup>3</sup>.

O ciclo de funcionamento destes equipamentos consta essencialmente da emersão da cabeça de dragagem até o leito marinho, que se encontra colocada na ponta do tubo de sucção, quando o sistema de bombeamento é ligado, ao mesmo tempo que o sistema de jatos de água desagregadores instalados na cabeça de dragagem é acionado. Estes jatos de alta pressão desagregam o solo, que é sugado pela tubagem de arrasto e o material é então depositado no porão da draga para que seja posteriormente descarregado.



Fonte: Comunicação escrita CONSULMAR (dezembro de 2017)

Figura 22 – Exemplo de draga do tipo “*hopper*”

Neste tipo de equipamentos a descarga do material dragado pode ser realizada de diversas formas: por abertura de portas no porão ou “split”; por repulsão do material através de tubagem até ao local de depósito.

Considerou-se que a draga poderia operar em 3 turnos diários consecutivos, perfazendo 24h de trabalho em cada dia, durante 30 dias por mês. Sobre estes valores, considerou-se que, por razões variadas (imprevistos, avarias, ondas, ventos, marés, ambiente) ocorreria inoperacionalidade em 25% do tempo. Tendo em consideração os volumes previstos, espera-se que a dragagem da fracção grossa dos materiais incoerentes possa ser executada em 11 dias de calendário. Estima-se que cada ciclo completo de dragagem-imersão possa ocorrer em cerca de 255 minutos, pelo que a draga poderá fazer até aproximadamente 6 viagens/dia até aos locais de imersão, frente ao Castelo do Queijo. O quadro seguinte sintetiza e justifica o trem de dragagem e os rendimentos necessários.

Quadro 5 – Parâmetros de rendimento da draga prevista para dragagem de materiais incoerentes grosseiros

| <b>Dragagem da fracção grosseira (areias e seixos)</b> |               |                           |
|--|---------------|---------------------------|
| Volume a dragar:                                       | 158.000       | m <sup>3</sup>            |
| DRAGA TSHD   | 1             | un                        |
| Capacidade do porão                                    | 3.500         | m <sup>3</sup>            |
| Rádio Volumes água/mistura                             | 0,80          | %                         |
| Produção dragagem                                      | 11.000        | m <sup>3</sup> mistura /h |
|  | 2.200         | m <sup>3</sup> sed/h      |
| Distância zona depósito                                | 1             | m n                       |
|  | 1,85          | km                        |
| Velocidade navegação vazio                             | 15            | nós                       |
| Velocidade navegação caregado                          | 10            | nós                       |
| <b>CICLO:</b>  |               |                           |
| Dragagem   | 95            | min                       |
| Manobra  | 15            | min                       |
| Viagem a depósito                                      | 6             | min                       |
| Tempo descarga   | 120           | min                       |
| Manobra  | 15            | min                       |
| Viagem regresso  | 4             | min                       |
| Tempo ciclo  | 255           | min                       |
|  | 4,26          | hora                      |
| Produção horária                                       | 822           | m <sup>3</sup> sed / hora |
| Horas dia de produção:                                 | 24            | horas                     |
| Eficiência:  | 90            | %                         |
| Imprevistos e restrições:                              | 15            | %                         |
| Produção diária média                                  | <b>14.797</b> | m <sup>3</sup> /dia       |
| Prazo de Execução:                                     | <b>11</b>     | dias                      |

Fonte: Comunicação escrita CONSULMAR (março de 2018)

A dragagem da fração predominantemente fina (argila e siltes, classe 2) dos materiais incoerentes existentes na bacia portuária corresponde aproximadamente 1 028 000 m<sup>3</sup> de sedimentos a dragar. Os materiais incoerentes finos deverão ser depositados numa área localizada a 2,2 milhas do porto de Leixões (Área 1).

Tendo em conta as características geotécnicas dos materiais, o projetista prevê a utilização de uma draga do tipo “*cutter-suction*” (corte e sucção – Figura 23) para esta fração mais fina dos materiais incoerentes.



Fonte: Comunicação escrita CONSULMAR (2017b)

Figura 23 – Exemplo de draga do tipo “corte e sucção”

Prevê-se a utilização de uma draga *cutter-suction* com uma capacidade de bombagem de cerca de 20 000 m<sup>3</sup>/dia. Esta draga irá depositar o material dragado diretamente para batelões de descarga pelo fundo que posteriormente irão transportar e depositar o material na Área 1.

Prevê-se a utilização de 2 batelões com capacidade de porão de 2 000 m<sup>3</sup> que totalizarão cerca de 10 viagens diárias à zona de depósito.

Na análise efetuada, considerou-se que a draga poderia operar em 3 turnos diários consecutivos, perfazendo 24h de trabalho em cada dia, durante 30 dias por mês. Sobre estes valores, considerou-se que ocorreria inoperacionalidade em 25% do tempo. Tendo em consideração os volumes previstos (1 028 000 m<sup>3</sup>), espera-se que a dragagem da fração grossa dos materiais incoerentes seja efetuada em cerca de 65 dias de calendário.

## B) Desmonte e dragagem do fundo rochoso

Encontra-se previsto o **desmonte e dragagem do fundo rochoso** da bacia e do canal de acesso num total aproximado de 1 809 000 m<sup>3</sup>. O desmonte será realizado maioritariamente com recurso a explosivos. Esta operação envolverá, de forma genérica, as seguintes ações: **perfuração, colocação e detonação dos explosivos, dragagem, transporte e deposição**.

O Empreiteiro deverá fornecer à Fiscalização para aprovação uma proposta de horário e um plano de operações dos trabalhos de desmonte subaquático (plano de fogo). O Dono de Obra poderá limitar os períodos permitidos para detonação a horas específicas do dia. Nas estruturas mais sensíveis deverão ser colocados alvos topográficos que deverão ser monitorizados regularmente durante os trabalhos de desmonte com recurso a explosivos. Todas as detonações deverão ser monitorizadas com recurso a um sismógrafo para medição das vibrações e velocidades, sendo esta monitorização da responsabilidade do Empreiteiro. Serão igualmente respeitados os normativos constantes da NP2074 – Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas, nomeadamente no que respeita aos limites estabelecidos para as velocidades de vibração.

Na **perfuração**, para a abertura dos furos destinados à colocação de explosivos para o desmonte subaquático, serão utilizadas plataformas flutuantes equipadas com torres de perfuração, conforme demonstrado na Figura 24.



Fonte: Comunicação escrita CONSULMAR (2017b)

Figura 24 – Exemplo de plataforma flutuante equipada com torres de perfuração

No âmbito desta empreitada estima-se a utilização de 2 plataformas de perfuração equipadas com 6 torres de perfuração cada.

Prevê-se que ocorram **duas deflagrações diárias de explosivos**, uma em cada um dos seguintes períodos: 12:00 às 13:00 horas e das 19:00 às 20:00 horas.

Para a escavação do material solto e reaproveitamento ou transporte a vazadouro serão utilizadas escavadoras hidráulicas sobre pontões e batelões de descarga pelo fundo. Para atingir os rendimentos necessários estima-se a necessidade de utilizar duas escavadoras hidráulicas sobre plataformas flutuantes e dois batelões de 600 m<sup>3</sup> de capacidade de porão cada.

Será feita uma triagem dos materiais dragados a fim de permitir escolher material apropriado para reaproveitamento na construção do núcleo do prolongamento do quebra-mar exterior, num volume total na ordem dos 364 000 m<sup>3</sup>. O processo de seleção dos enrocamentos será realizado diretamente pelas escavadoras que realizam a carga na frente de desmonte. O material sobranterá transportado e imerso na mesma área de imersão dos materiais incoerentes finos (Área 1).

No enrocamento a reaproveitar privilegiar-se-á o **transporte e deposição por via marítima**. Enquanto as cotas do núcleo o permitirem a deposição será feita diretamente por descarga pelo fundo dos batelões, quando as cotas já não permitirem a aproximação dos batelões, a descarga será realizada por grua em cima do batelão (Figura 25).



Fonte: Comunicação escrita CONSULMAR (dezembro de 2017)

Figura 25 – Exemplo de batelão equipado com grua

A operação mais condicionante deste tipo de operação é a perfuração. Tendo em conta a elevada quantidade de material a desmontar considerou-se que as plataformas de perfuração poderiam operar em 3 turnos diários consecutivos, perfazendo 24h de trabalho em cada dia, durante 30 dias por mês. Pode-se estimar que, para cada torre de perfuração, o volume teórico de desmonte com explosivos será de cerca de 300m<sup>3</sup>/dia em bancada, cerca de 450 m<sup>3</sup>/dia em enrocamento solto, considerando um fator de empolamento de 1,5. Considerando 2 plataformas de perfuração equipadas com 6 torres de perfuração cada, ter-se-á uma produção diária de 3 600 m<sup>3</sup>/dia em bancada, cerca de 5 400 m<sup>3</sup>/dia a transportar (volume solto). O prazo total estimado para a dragagem/escavação é assim de cerca de 500 dias de calendário, aproximadamente 17 meses.

Em situações de maior sensibilidade, onde não é possível a utilização de explosivos, nomeadamente devido à proximidade de estruturas, é ponderada a utilização de processos alternativos para o desmonte de rocha. De acordo com esclarecimentos prestados pelo projetista os principais processos utilizáveis para tal fim, são os seguintes (comunicação escrita CONSULMAR, dezembro de 2017):

- Desmonte por meios mecânicos;
- Corte por fio diamantado;
- Uso de argamassas expansivas;
- Uso de cápsulas cilíndricas preenchidas por materiais propulsores.

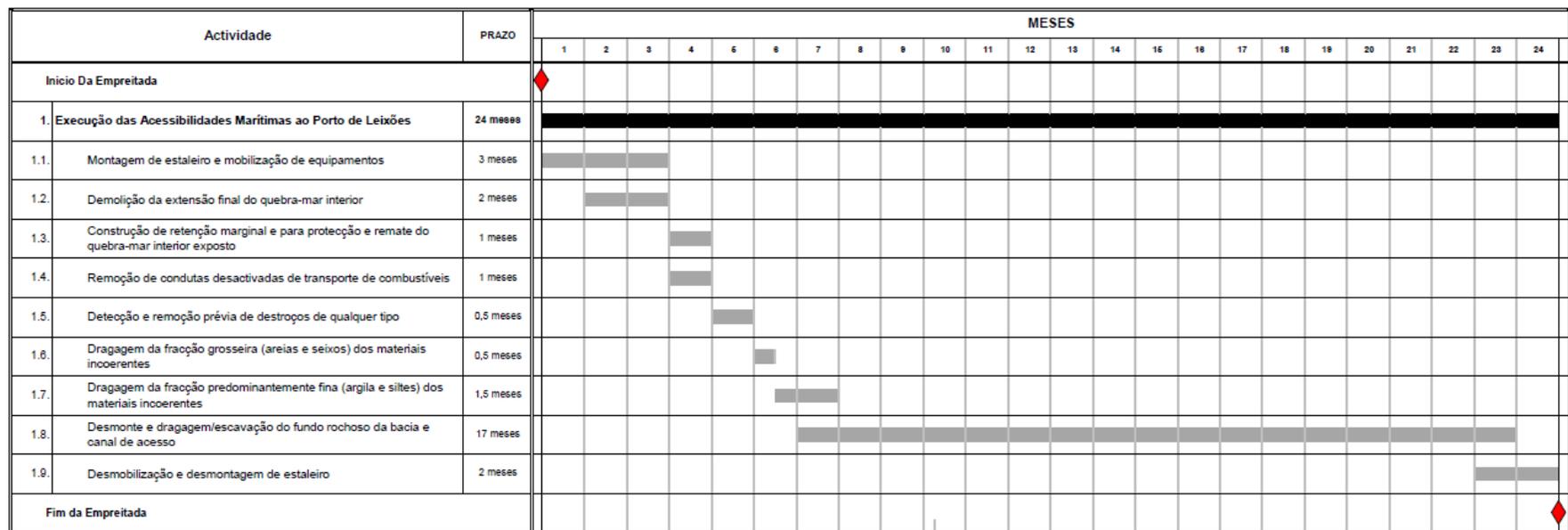
Estes processos poderão ser equacionados na dragagem de zonas mais sensíveis e fora do canal de acesso e da bacia de rotação, nomeadamente na periferia a este do canal de acesso, a fim de garantir maior segurança à manobra de entrada no porto e na envolvente a norte do Posto C do Terminal de Combustíveis.

#### **3.4.4. Programação temporal**

A empreitada levará um total de 24 meses, desde a montagem do estaleiro até à conclusão de todas as atividades.

Na execução das ações de dragagem (entre os meses 6 e 23) prevê-se que o empreiteiro trabalhe 24 horas por dia, sete dias por semana. No restante período e atividades construção os trabalhos serão desenvolvidos em 10 horas por dia, no período diurno, 6 dias por semana, de segunda-feira a sábado.

A Figura 26 mostra o cronograma, com a previsão do desenvolvimento das diferentes atividades de construção das acessibilidades marítimas ao porto de Leixões. Segundo informação do promotor, prevê-se o início da obra em 2019.



Fonte: Comunicação escrita da CONSULMAR (dezembro de 2017)

Figura 26 – Cronograma das atividades de construção das Acessibilidades Marítimas ao porto de Leixões

### 3.4.5. Maquinaria e meios humanos

De um modo geral prevê-se que seja utilizado **equipamento** pesado típico de obras marítimas, além do equipamento ligeiro habitual em obras de construção civil, nomeadamente (comunicação escrita CONSULMAR, dezembro de 2017):

- Escavadora hidráulica;
- Martelo demolidor;
- Grua de rastos;
- *Dumpers*;
- Camiões;
- Torres de perfuração;
- Plataformas flutuantes;
- Batelões de descarga pelo fundo;
- Rebocadores;
- Lanchas de apoio;
- Draga de sucção em marcha;
- Draga “cutter-suction”;
- Grua sobre rastos de lança treliçada.

Apresenta-se na página seguinte o cronograma estimativo de permanência de equipamentos em obra (CONSULMAR, comunicação escrita, dezembro de 2017).

Em relação aos **meios humanos**, prevê-se que o número de trabalhadores em obra varie entre os 25 e os 88, no mês com menor e com maior carga de trabalho respetivamente, sendo a mobilização média de 73. O Quadro 7 apresenta um cronograma da permanência de meios humanos em obra, por especialidade.

Os marinheiros serão a classe mais representada praticamente ao longo de toda a empreitada. Esta necessidade por tripulação de embarcações fica-se a dever à necessidade de utilização de vários equipamentos marítimos tais como plataformas flutuantes, dragas ou batelões. O número de mestres de embarcação, operador de torre de perfuração ou serventes também se apresenta como significativo para o volume total de pessoal em obra.

Caberá ao Empreiteiro definir com maior rigor qual o equipamento que pretende utilizar na execução da obra, assim como ajustar os meios humanos necessários.

Quadro 6 – Cronograma de permanência de equipamentos

|  | MESES |    |    |    |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|-------|----|----|----|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  | 1     | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| <b>Equipamento terrestre:</b>                          |       |    |    |    |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Retroescavadora  | 1     | 1  | 1  | 1  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| Escavadora hidráulica                                  |       | 1  | 1  |    |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Grua de rastros de 250T                                |       | 1  | 1  | 1  |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Grua telescópica de 100T                               | 1     | 1  | 1  | 1  | 1 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| Dumper articulado                                      |       | 1  | 1  | 1  | 1 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| Camiões  | 8     | 10 | 12 | 10 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 6  | 6  |
|  |       |    |    |    |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Equipamento marítimo:</b>                           |       |    |    |    |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Pontão flutuante equipado com escavadora hidráulica    |       |    |    | 1  | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  |
| Batelão autopropulsado tipo split                      |       |    |    | 1  | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  |
| Rebocador  |       |    |    | 1  | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  |
| Draga autopropulsada de sucção em marcha               |       |    |    |    |   | 1 |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Draga "cutter-suction"                                 |       |    |    |    |   | 1 | 1 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Plataformas flutuantes de perfuração com 6 torres cada |       |    |    |    |   |   | 2 | 2 | 2 | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  |
| Lancha de apoio  |       | 1  | 1  | 2  | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 1  |

Fonte: Comunicação escrita CONSULMAR (dezembro de 2017)

Quadro 7 – Cronograma de permanência de meios humanos em obra, por especialidade

|                              | MESES     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |    |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|
|                              | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        | 16        | 17        | 18        | 19        | 20        | 21        | 22        | 23        | 24 |
| Engenheiro Director de Obra  | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1  |
| Adjunto de Director de Obra  | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1  |
| Administrativo               | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1  |
| Medidor                      | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1  |
| Topografo                    | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1  |
| Auxiliar topógrafo           | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1  |
| Encarregado                  | 2         | 2         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 2  |
| Chefe de Equipa              | 2         | 2         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 2  |
| Mergulhadores                |           | 2         | 2         | 2         | 2         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |    |
| Mestre de Embarcação         |           | 1         | 1         | 5         | 5         | 7         | 11        | 11        | 11        | 11        | 11        | 11        | 11        | 11        | 11        | 11        | 11        | 11        | 11        | 11        | 11        | 11        | 11        |    |
| Marinheiro                   |           | 1         | 2         | 10        | 10        | 14        | 22        | 22        | 22        | 22        | 22        | 22        | 22        | 22        | 22        | 22        | 22        | 22        | 22        | 22        | 22        | 22        | 22        | 1  |
| Mecanico                     | 1         | 1         | 1         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 1  |
| Serralheiro                  | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1  |
| Manobrador                   | 2         | 5         | 5         | 5         | 4         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         |    |
| Operador de torre perfuração |           |           |           |           |           |           | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        |    |
| Carregador de fogo           |           |           |           |           |           |           | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         |    |
| Ajudante carregador fogo     |           |           |           |           |           |           | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         |    |
| Motorista                    | 8         | 10        | 12        | 10        | 2         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 6         | 6  |
| Servente                     | 6         | 6         | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 8         | 6  |
| <b>TOTAL MENSAL</b>          | <b>28</b> | <b>37</b> | <b>48</b> | <b>59</b> | <b>50</b> | <b>52</b> | <b>85</b> | <b>88</b> | <b>25</b> |    |

Fonte: Comunicação escrita CONSULMAR (dezembro de 2017)

### 3.4.6. Fluxos de materiais

De um modo geral, numa empreitada estão presentes fluxos positivos (*inputs*), constituídos por mão-de-obra, materiais, recursos naturais (e.g. energia e água) e equipamentos. Estes *inputs* constituem a força motriz da obra, permitindo a execução dos trabalhos associados à construção, assim como a instalação e funcionamento das infraestruturas de apoio (e.g. estaleiro). Como resultado das operações e atividades inerentes à construção são gerados fluxos negativos (*outputs*), tais como emissões gasosas, efluentes, resíduos e ruído.

No projeto em estudo, prevê-se que o fluxo mais significativo em matéria de potencial de impacte ambiental seja o das dragagens. O volume de dragados que não possa ser reaproveitado na empreitada deverá ser conduzido a destino final (ver secção 3.4.3.5 Descrição do projeto - Dragagens da bacia e canal de acesso), selecionado em função do grau de contaminação química, de acordo com a legislação aplicável (Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro). No presente caso o material a dragar apresenta a classificação de “material dragado limpo” (classe 1) ou “material com contaminação vestigiária” (classe 2), de acordo com a campanha de caracterização de sedimentos realizada em julho de 2017.

Atendendo ao nível de contaminação química, determinado na campanha de caracterização referida anteriormente, foi definido o destino final para a cada fluxo de materiais de dragagens previsto. O Quadro 8 demonstra o volume alocado a cada destino.

Quadro 8 – Principais fluxos de materiais de dragagem do projeto

| Materiais dragados    |                              | Volume previsto <sup>6</sup> (m <sup>3</sup> %, face ao total) | Destino final   |
|-----------------------|------------------------------|--|---|
| Materiais incoerentes | grosseiros (areias e seixos) | 158 000 (5%)   | Alimentação da deriva litoral a sul do porto de Leixões, sendo depositados em duas áreas junto ao Castelo do Queijo (Áreas 2 e 3) |
|                       | finos (siltes e argilas)     | 1 028 000 (35%)  | Vazadouro localizado a 2,2 milhas do porto de Leixões (Área 1)  |
|                       | <i>Subtotal</i>              | <i>1 186 000 (40%)</i>   | -   |
| Material rochoso      | A reaproveitar               | 364 000 (12%)  | A reaproveitar no âmbito da empreitada do prolongamento do quebra-mar exterior  |
|                       | Não reaproveitável           | 1 445 000 <sup>7</sup> (48%)                                   | Vazadouro localizado a 2,2 milhas do porto de Leixões (Área 1)  |
|                       | <i>Subtotal</i>              | <i>1 809 000 (60%)</i>   | -   |
| <b>Total</b>          |                              | <b>2 995 000</b>   | -   |

Fonte: adaptado de Consulmar (2017b)

<sup>6</sup> Valores arredondados

<sup>7</sup> Origina cerca de 2 167 500 m<sup>3</sup> a transportar, considerando um fator de empolamento de 1,5.

A localização das zonas de imersão de materiais dragados poderá ser consultada na Figura 13, Figura 21 e nos Desenhos PRJ 1 e PRJ3.

Verifica-se que a maior parte dos dragados serão materiais rochosos (60%) e que, desse total, cerca de 20% serão reaproveitados para a construção do núcleo do prolongamento do quebra-mar exterior (projeto associado), e 80% imersos no vazadouro marinho habitualmente usado pela APDL. Dos 40% de materiais incoerentes a dragar (sedimentos), cerca de 87% serão sedimentos finos e 13% sedimentos grosseiros.

Assinala-se ainda o enrocamento a ser utilizado na construção retenção marginal, um reduzido volume, na ordem dos 1 400 m<sup>3</sup>, que será proveniente de pedreiras situadas nas proximidades.

Como fluxos específicos podem citar-se os RCD originados na demolição do trecho final do quebra-mar interior (enrocamento, alvenaria, blocos de betão e estruturas metálicas), estimados na ordem dos 20 000 m<sup>3</sup>, a transportar a destinado final licenciado para o efeito.

Prevê-se a possibilidade de reutilização de parte do material obtido na demolição do quebra-mar interior para a construção do núcleo do prolongamento do Quebra-mar Exterior, nomeadamente os enrocamentos e blocos de betão. No entanto, a quantidade de material eventualmente a reaproveitar só poderá ser verificada em obra, após inspeção dos materiais da demolição e verificação da sua adequabilidade face aos requisitos construtivos do quebra-mar.

Os restantes resíduos, menos expressivos, encontram-se estimados na secção 3.6.3.

### **3.4.7. Estimativa do tráfego associado à obra**

Atendendo às quantidades previstas dos materiais mais significativos nesta obra, que serão sem qualquer dúvida os dragados, tentou-se estimar o tráfego marítimo associado até aos locais de imersão (ver Figura 21 e Desenhos PRJ 1 e PRJ, Volume II), recorrendo a pressupostos (rendimentos, capacidade de meios, horário de trabalho, etc. – ver secções 3.4.3, 3.4.5 e 3.4.6):

- Imersão de materiais incoerentes grosseiros (areias e seixos, Áreas 2 e 3 - junto ao Castelo do Queijo): 6 viagens/dia<sup>8</sup> (12 passagens) (11 dias);

---

<sup>8</sup> De acordo com o Quadro 5 (pág. 49) estima-se que cada ciclo completo de dragagem-imersão possa ocorrer em cerca de 255 minutos, pelo que a draga poderá fazer até aproximadamente 6 viagens/dia (24/24) até aos locais de imersão

- Imersão de materiais incoerentes finos (siltes e argilas, Área 1 - vazadouro marítimo localizado a 2,2 milhas ao largo do porto de Leixões): 10 viagens/dia<sup>9</sup> (20 passagens) (65 dias);
- Imersão de material rochoso não reaproveitável ( $1\,445\,000 \times 1,5 = 2\,167\,500 \text{ m}^3$  a transportar para a Área 1 - vazadouro marítimo localizado a 2,2 milhas ao largo do porto de Leixões: 7 viagens/d<sup>10</sup> (14 passagens) (500 dias);

Relativamente ao tráfego terrestre, será muito contido e apenas necessário numa fase inicial e muito curta, relacionada com o transporte de materiais da demolição do trecho final do quebra-mar interior norte (em 2 meses, estimados em  $20\,000 \text{ m}^3$  a transportar), e com o fornecimento do enrocamento para retenção marginal (em 1 mês, cerca de  $1\,400 \text{ m}^3$ )<sup>11</sup>.

Desta forma, estima-se o seguinte número de viagens por via rodoviária<sup>12</sup> na fase de construção no acesso da A28/ Av. Antunes Guimarães, em Leça, até à entrada no porto de Leixões, acesso ao estaleiro/quebra-mar interior norte:

- **No segundo e terceiro mês da empreitada** (~40 dias, segundo informação do projetista<sup>13</sup>) – cerca de 72 passagens de veículos pesados/dia (~36 viagens) ~ 8 passagens/hora, relativas ao transporte de materiais da demolição do trecho final do quebra-mar interior ( $20\,000 \text{ m}^3$ );
- **No quarto mês da empreitada** – cerca de 8 passagens de veículos pesados/dia (4 viagens) ~ 1 passagem/hora, relativas ao fornecimento de enrocamentos para construção da retenção marginal ( $1\,400 \text{ m}^3$ ).

Este tráfego poderá acumular com o gerado pela obra do prolongamento do quebra-mar exterior, que deverá ocorrer em simultâneo e usar, em parte, esta mesma via. No entanto, além das necessidades de fornecimento de materiais na obra do quebra-mar serem incomparavelmente superiores, a eventual sobreposição que poderá ocorrer (na A28/ Av. Antunes Guimarães) será, como se vê, num período muito limitado.

---

<sup>9</sup> Prevê-se uma draga com capacidade de bombagem de cerca de  $20\,000 \text{ m}^3/\text{dia}$  e 2 batelões com capacidade de porão de  $2\,000 \text{ m}^3$  (cf. secção 3.4.3.5.A))

<sup>10</sup> Usando 2 batelões com  $600 \text{ m}^3$  de porão, em 500 dias (aprox. 17 meses) (cf. secção 3.4.3.5.B))

<sup>11</sup> Enrocamentos são sempre considerados volume “solto” pelo que não há lugar à consideração de fator de empolamento. Considerou-se que os enrocamentos a utilizar nesta obra têm a mesma densidade quando saem da pedra, no transporte e na colocação em obra.

<sup>12</sup> Adotaram-se como pressupostos gerais camiões com uma capacidade média de carga de  $15 \text{ m}^3$  e 10h de trabalho/dia, em período diurno, 6d/semana~26 dias/mês

<sup>13</sup> Capacidade média do camião:  $15 \text{ m}^3$ ; Número de camiões: 4; Viagens/camião/dia: 9; Total transportado/dia =  $540 \text{ m}^3$ ;  $20\,000 \text{ m}^3 \text{ RCD} / 540 \text{ m}^3 = 37 \text{ dias} \sim 40 \text{ dias}$ ; Volume estimado a transportar é definitivo, não é necessário considerar empolamento.

### 3.5. Exploração e manutenção

De forma sucinta, as atividades mais importantes a desenvolver na exploração do projeto são:

- **Dragagens de manutenção:** Alteração do esforço de dragagem do porto em função das novas cotas de fundo implementadas. De acordo com o projetista não irá ser alterado significativamente o esforço atual de dragagens de manutenção do porto de Leixões;
- **Exploração do porto com as novas condições do canal de acesso e da bacia de rotação:** Perspetivas de operação do porto com as condições de navegabilidade melhoradas pelo projeto.

De acordo com o projeto não irá ser alterado significativamente o esforço atual de dragagens do porto de Leixões, sendo expectável, porém, que as dragagens aumentem a deposição dos sedimentos finos provenientes do rio Leça. CONSULMAR (2017b) cita o relatório técnico “Estudos em modelo Físico e numérico do prolongamento do quebra-mar exterior e das acessibilidades marítimas do porto de Leixões – Estudo III – Avaliação dos impactes na dinâmica sedimentar” do LNEC (LNEC, 2017c d 21017d – Volume III, Anexos), que conclui que face à combinação das novas condições dos fundos (aprofundamento do canal e bacia de rotação) e de abrigo (prolongamento do quebra-mar exterior em 300 m), possa existir um incremento de 16 a 44 mil m<sup>3</sup>/ano de sedimentação na bacia portuária, de sedimentos finos provenientes do rio Leça. O mesmo estudo conclui ainda que uma parte significativa desse incremento – na ordem dos 80% ~12 a 36 mil m<sup>3</sup>/ano – será motivado individualmente pelo projeto prolongamento do quebra-mar exterior.

Estes quantitativos iriam acumular aos cerca de 200 mil m<sup>3</sup> já dragados anualmente, em termos médios totais, total esse que corresponde em mais de 80% (em média 160 mil m<sup>3</sup>/ano) a dragagens de materiais grosseiros no posto A – TPL, situação que não se irá altear com os novos projetos.

Quanto às perspetivas de **operação do porto com as condições de navegabilidade melhoradas pelo projeto**, espera-se que, acompanhando a tendência mundial, se verifique um aumento da dimensão média dos navios que escalam o porto de Leixões, especialmente motivado pelos navios de transporte de contentores. O projeto possibilitará a receção de navios com 300 m de comprimento, 40 m de boca e 13,7 m de calado, ou seja, rondando os 5 000 TEU de capacidade, ao passo que na atualidade está limitado, para os mesmos padrões de segurança, a navios de carga com um comprimento abaixo dos 200 m (<3 000 TEU).

No entanto, face à atual capacidade de movimentação de cargas do porto de Leixões, e nomeadamente de carga contentorizada, já próxima do seu limite, não se espera que o previsível aumento da dimensão média dos navios porta-contentores que escalam o Porto se traduza num aumento proporcional em termos de carga movimentada. Na prática isto significa que se vai provavelmente assistir a uma redistribuição da frota

que demandará futuramente o porto, diminuindo-se o número de escalas, mas mantendo a capacidade total associada. De qualquer forma, esta evolução dependerá em muito da iniciativa dos principais armadores cujos navios escalam Leixões e da própria dinâmica económica.

## **3.6. Consumos, efluentes e resíduos**

### **3.6.1. Consumos**

Na fase de construção, a execução dos trabalhos e infraestruturas requererá a utilização de uma alargada diversidade de materiais construtivos, como já apontado em 3.4.6.

A água necessária à obra será proveniente da rede pública, destinada principalmente a lavagens.

Prevêem-se consumos de combustíveis fósseis necessários para operação de maquinaria e veículos de obra (terrestres e marítimos) e acesso à obra, bem como de energia elétrica. A energia elétrica será principalmente utilizada para iluminação e operação de equipamentos e no estaleiro e provirá da rede elétrica existente. Recorrer-se-á a geradores a diesel para os locais onde a rede não estiver disponível e/ou não dispuser de características adequadas aos consumos dos equipamentos, ou para emergências. Não se dispõem nesta fase de estimativas destes consumos.

Na fase de exploração as atividades de manutenção consumirão genericamente o mesmo tipo de materiais e energia que na fase de obra, ajustados à escala das intervenções. A operação do porto com as condições de navegabilidade melhoradas pelo projeto tenderá a manter ou a diminuir ligeiramente os consumos associados à normal exploração que já hoje em dia se verificam (os mesmos movimentos de mercadorias, mas com maior capacidade média por navio).

Na fase de desativação, considerando o cenário apresentado na secção 3.8, não se preconiza a existência de consumos de água, energia elétrica e outras fontes de energia.

### **3.6.2. Efluentes**

Os principais efluentes líquidos produzidos na fase de construção, não quantificáveis nesta fase, dizem sobretudo respeito aos efluentes residuais provenientes do estaleiro, nomeadamente os efluentes domésticos das instalações sanitárias de apoio aos trabalhadores e do escritório do estaleiro. As primeiras são usualmente do tipo amovível, colocadas nas frentes de obra, ao passo que, no caso do estaleiro, é geralmente feita a ligação à rede pública de drenagem de águas residuais ou instalada uma fossa séptica

temporária para retenção do efluente, caso a rede não esteja disponível (nesse caso, o efluente será periodicamente recolhido por uma empresa licenciada para o efeito e conduzido a destino final adequado).

Todas as operações de reparação e manutenção de veículos e maquinaria serão expectavelmente realizadas fora da zona de obra (excetuando pequenas trocas e reposição de níveis de óleo e combustível), em oficinas apropriadas e licenciadas para o efeito, pelo que não se esperam focos de contaminação química significativa por esta via.

Durante a fase de exploração, repetem-se as origens no caso de dragagens de manutenção.

Na fase de desativação, considerando o cenário apresentado na secção 3.8, não se preconiza a existência efluentes.

### **3.6.3. Resíduos**

Durante a fase de construção a produção de resíduos estará relacionada essencialmente com a execução das dragagens de aprofundamento da bacia e canal de acesso e a instalação e funcionamento do estaleiro. A demolição do troço final do quebra-mar interior norte será uma atividade que também gerará resíduos.

O maior quantitativo de resíduos esperado corresponde essencialmente a Resíduos de Construção e Demolição (RCD). Destes, solos e rochas, restos dos enrocamentos e de betão são tipologias a que se associam geralmente os maiores volumes. Os materiais dragados, aproveitados para constituição do núcleo do prolongamento do quebra-mar exterior e a imergir em vazadouros serão igualmente considerados RCD.

Por outro lado, a maquinaria de obra requer manutenção mecânica periódica, assim como o abastecimento de combustível, nos casos necessários. Destas operações resultarão resíduos, que na sua maioria estão classificados como resíduos perigosos. De assinalar que a manutenção periódica de veículos e maquinaria será expectavelmente realizada fora da zona de obra, em oficinas apropriadas e licenciadas para o efeito, pelo que a gestão dos resíduos resultantes será da responsabilidade dessas entidades. Excetua-se intervenções não programadas que tenham forçosamente que ser realizadas *in situ* por impossibilidade de deslocação da máquina para o exterior, e pequenas trocas e reposição de níveis de óleo e combustível.

Finalmente serão também produzidos resíduos com características equiparadas a Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), nomeadamente na zona do estaleiro. O estaleiro deverá ser dotado de um parque de armazenamento temporário de resíduos equipado com contentores devidamente identificados e adequados a cada um dos tipos de resíduos. O mesmo deverá ser aplicável a bordo dos meios flutuantes de maior dimensão (plataformas, batelões, etc.).

De acordo com a Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro, que atualiza e publica a Lista Europeia de Resíduos (LER), o quadro seguinte enquadra os principais resíduos expectáveis na fase de construção do projeto.

Quadro 9 – Principais tipologias de resíduos previsivelmente a produzir na fase de construção

| Designação do Resíduo   | Código LER   |
|---|--|
| <b>Resíduos de Construção e Demolição (RCD)</b>   |  |
| Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos (eventualmente contendo substâncias perigosas)  | 17 01 01 a 17 01 03<br>17 01 06(*)<br>17 01 07   |
| Madeira, Vidro e Plástico (eventualmente contendo substâncias perigosas)  | 17 02 01 a 17 02 03<br>17 02 04(*)   |
| Metais (incluindo ligas): cobre, bronze e latão, alumínio, chumbo, zinco, ferro e aço, estanho e misturas; resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas e cabos eventualmente contaminados com substâncias perigosas | 17 04 01 a 17 04 07<br>17 04 09(*)<br>17 04 10   |
| Solos e Rochas  | 17 05 04   |
| Lamas de dragagem não abrangidas em 17 05 05  | 17 05 06   |
| Outros resíduos de construção e demolição contendo substâncias perigosas; Mistura de resíduos de construção e demolição   | 17 09 03*<br>17 09 04  |
| <b>Resíduos Equiparados a Urbanos (RSU)</b>   |  |
| Resíduos de tonner de impressão (contendo ou não substâncias perigosas)   | 08 03 17(*)<br>08 03 18  |
| Embalagens: de papel e cartão, de plástico, de madeira, metal, compósitas, misturas de embalagens ou de vidro   | 15 01 01 a 15 01 07  |
| Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13 (Consumíveis informáticos)   | 16 02 14   |
| Papel e cartão, vidro, resíduos biodegradáveis, plásticos e metais  | 20 01 01 e 20 01 02<br>20 01 08<br>20 01 39<br>20 01 40  |
| Misturas de resíduos urbanos e equiparados (Indiferenciados)  | 20 03 01   |
| <b>Resíduos da utilização e manutenção de maquinaria e veículos</b>   |  |
| Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas  | 08 04 09(*)  |
| Óleos hidráulicos usados; Óleos usados de motor, transmissões e lubrificação; Lamas contaminadas com hidrocarbonetos  | 13 01 10 e 13 02 05(*)<br>13 05 02(*)  |
| Embalagens contaminadas por substâncias perigosas; desperdícios contaminados com hidrocarbonetos  | 15 01 10(*)<br>15 02 02(*)   |
| Pneus usados; filtros de óleo e gasóleo; pastilhas de travões contendo amianto, fluidos dos travões, fluidos anticongelantes contendo substâncias perigosas ou não, Metais ferrosos e metais não ferrosos, Plástico, Vidro        | 16 01 03<br>16 01 07(*)<br>16 01 11(*)<br>16 01 13 (*)<br>16 01 14 (*)<br>16 01 15<br>16 01 17<br>16 01 18<br>16 01 19<br>16 01 20 |
| Acumuladores de chumbo  | 16 06 01(*)  |

Nota: A classificação dos resíduos com o código LER foi realizada de acordo com a Decisão 2014/955/JE, da Comissão, de 18 de dezembro. Os códigos ou grupos de códigos LER identificados com “\*” são considerados resíduos perigosos.

Ainda no que se refere ao destino final dos resíduos produzidos, os resíduos sólidos urbanos e equiparados poderão ser englobados no sistema de gestão de resíduos do porto de Leixões, existindo destinos finais integrados no Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto (LIPOR). Outras tipologias, como os resíduos resultantes da manutenção de veículos e maquinaria devem ser encaminhados para entidades licenciadas para gestão desses resíduos ou recolhidos pelos respetivos fornecedores. Os RCD deverão ser encaminhados pelo empreiteiro para destino final adequado, através de operadores licenciados.

O material dragado obtido através das dragagens do canal de acesso e da bacia de manobra é classificado como Resíduo de Construção e Demolição (RCD). O volume deste material não reutilizado em obra será encaminhado, dependendo da sua contaminação, para destino final apropriado.

Nesta fase encontra-se previsto que os materiais incoerentes grosseiros (classe 1) sejam reaproveitados para alimentação da deriva litoral a sul do porto de Leixões, sendo depositados em duas áreas junto ao Castelo do Queijo frequentemente utilizadas pela APDL para imersão deste tipo de sedimentos. Os materiais incoerentes finos (até classe 2), assim como o material rochoso, não reaproveitável na empreitada do prolongamento do quebra-mar, serão depositados numa área autorizada, localizada a 2,2 milhas do porto de Leixões.

Salienta-se que será implementado um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (em cumprimento da legislação em vigor), com especial destaque à prevenção de resíduos, incorporação de reciclados e acondicionamento e triagem dos resíduos produzidos.

Na fase de exploração, os resíduos expectáveis resultarão sobretudo de ações de manutenção, nomeadamente dragagens de manutenção das cotas da bacia e canal de acesso, abrangendo algumas das tipologias já identificadas para a fase de construção.

Os resíduos produzidos nos navios e os resíduos de carga, resultantes da operação do porto, serão geridos pela Autoridade Portuária. O porto de Leixões dispõe de um Plano de Receção e Gestão de Resíduos de Navios e Resíduos de Carga. O serviço de recolha de resíduos de navios em Leixões encontra-se disponível 24 horas por dia.

Na fase de desativação, considerando o cenário apresentado na secção 3.8, não se preconiza a produção de resíduos.

## 3.7. Emissões

### 3.7.1. Emissões atmosféricas

Durante a fase de construção prevê-se a ocorrência de emissões atmosféricas ligadas principalmente à operação das dragas, batelões e equipamentos embarcados em plataformas flutuantes, como será o caso das torres perfuradoras. O encaminhamento para vazadouro, por via terrestre, de materiais resultantes das atividades de redução da extensão do molhe interior, assim como o fornecimento de enrocamentos para a construção da retenção marginal, também apresentam emissões atmosféricas que se preveem, no entanto de menor significado devido ao curto espaço temporal em que serão desenvolvidas e à reduzida dimensão da intervenção.

Os principais poluentes associados a estas atividades são os típicos das fontes móveis, nomeadamente monóxido e dióxido de carbono (CO e CO<sub>2</sub>), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), hidrocarbonetos e partículas em suspensão (PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>). Por outro lado, este conjunto de poluentes atmosféricos pode, em condições meteorológicas propícias, levar à formação de ozono troposférico (O<sub>3</sub>).

Na fase de exploração as emissões atmosféricas estão limitadas às dragagens manutenção, que serão idênticas às já identificadas na fase de construção, mas em muito menor escala.

Na fase de desativação, considerando o cenário apresentado na secção 3.8, não se preconiza a existência de fontes de emissão de poluentes atmosféricos.

Estas emissões são detalhadamente avaliadas no descritor da Qualidade do Ar.

### 3.7.2. Fontes de produção de ruído e vibrações

Em resultado da operação dos veículos e equipamentos a utilizar durante a fase de construção, haverá lugar à produção de ruído e vibrações, destacando-se as principais fontes:

- Funcionamento do estaleiro e frente de obra;
- Atividades ruidosas ligadas à construção (por exemplo, a demolição da parte final do quebra-mar interior, a carga/descarga/colocação de enrocamentos da retenção marginal ou a detonação de cargas explosivas para desmonte de maciços rochosos);
- Utilização de máquinas e equipamentos ruidosos necessários à execução dos trabalhos previstos (por exemplo dragas, torres de perfuração, escavadoras, embarcações de apoio, etc.);

- Tráfego de veículos pesados de transporte de materiais de construção para a obra e de RCD para destino final adequado.

No quadro seguinte apresentam-se valores típicos de ruído produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos, alguns dos quais serão provavelmente utilizados no decorrer das obras.

Quadro 10 – Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos comumente utilizados em obras de construção civil

| Operação/Equipamento       |                    | Nível de Ruído dB(A) a 15 m |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|----------------------------|--------------------|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
|                            |                    | 60                          | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 |
| Movimentos de Terra        | Compactadores      |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Carregadores       |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Retroescavadora    |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Tratores           |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Niveladoras        |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Asfaltadoras       |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Camiões            |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| Transporte de Materiais    | Escav.-Carregad.   |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Grua Móvel         |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Grua Torre         |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| Equipamentos Estacionários | Bombas             |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Geradores          |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Compressores       |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| Maquinaria de Impactes     | Martelos Demolid.  |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Martelos perfurad. |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| Outros                     | Vibradores         |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Serras             |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |

Fonte: Adaptado de Sociedad Española de Acústica (1991).

A circulação de veículos pesados afetos à obra nos acessos deverá ser a fonte sonora a assinalar, embora com muito pouca intensidade e duração (2 a 3 meses iniciais), já que a zona de construção das acessibilidades marítimas ao porto de Leixões se encontra bastante afastada de zonas habitadas ou de lazer.

A baixas velocidades (tipicamente até aos 40 km/h para ligeiros e 60-70 km/h no caso dos pesados) é por norma preponderante o ruído proveniente do motor, ao passo que para velocidade mais elevadas o ruído gerado pela interação pneu-estrada (e o ruído aerodinâmico) passa progressivamente a dominar a emissão global. O ruído proveniente da interação pneu/estrada está diretamente relacionado com a velocidade praticada, enquanto o ruído proveniente do motor é pouco influenciado por essa variável. O avanço

tecnológico da indústria automóvel tem contribuído grandemente para a redução das emissões sonoras dos veículos atuais, em especial as provenientes dos motores, sendo presentemente a interação pneu-estrada a principal fonte de ruído, mesmo a baixas velocidades.

Outros fatores muito importantes que afetam o ruído produzido pelo tráfego são o volume, a proporção de veículos pesados (estudos efetuados permitem concluir que a velocidades de cerca de 60 km/h um veículo pesado produz um ruído equivalente a 6-7 veículos ligeiros), a fluidez do tráfego, a inclinação da via, e também a forma de condução (por exemplo, uma condução passiva permite uma redução dos consumos, bem como uma redução substancial do ruído, de aproximadamente 5 dB para os ligeiros e veículos pesados e de 7 dB para motas). Destaque também para os fatores meteorológicos, em especial o vento e a precipitação (um piso molhado pode acrescer em 3 dB(A) o ruído resultante da circulação).

O acesso à zona de obra e estaleiro (no quebra-mar exterior) será feito pela Av. Antunes Guimarães, em Leça da Palmeira, desde o nó da A28. A zona atravessada, ladeada a sul pelo próprio porto de Leixões, é maioritariamente comercial, existindo, porém, algumas habitações.

Na fase de exploração as fontes de ruído serão idênticas à fase de construção, uma vez que estarão essencialmente em causa dragagens de manutenção, compreendendo a manutenção das cotas preconizadas no projeto. Não se prevê tráfego de pesados associado a estas ações de manutenção.

Na fase de desativação, considerando o cenário apresentado na secção 3.8, não se preconiza a existência de fontes de emissão de ruído ou vibrações.

Todas estas questões relativas ao ruído serão melhor descritas e analisadas em capítulos próprios ao longo do EIA.

### **3.8. Perspetivas para a fase de desativação do projeto**

A fase de desativação não está claramente definida no projeto. Tendo em conta que o projeto é tão somente o aprofundamento duma estrutura de navegação já existente, e que a mesma se insere no contexto global do porto de Leixões, a própria definição de desativação reveste-se desde logo de grandes incertezas.

O próprio conceito de “desativação” pode diferir em função do cenário que se adote para a cessação da “exploração”. A decisão de “desativar” o projeto poderá estar associada a alterações no tráfego marítimo de mercadorias ou nas políticas de desenvolvimento da região, mas que são de todo, à data, impossíveis de prever.

O cenário mais óbvio, embora muito pouco provável no contexto da exploração portuária, seria simplesmente deixar de garantir as cotas de -15,50 m ZHL para a bacia de rotação e -16,85 m ZHL do canal de entrada no porto, retornando-se a condições próximas das atuais.

Uma eventual desativação deve ser precedida de um Plano para que esta seja realizada de forma a salvaguardar de forma sustentada, todos os aspetos ambientais e de operacionalidade do porto, passíveis de afetação.

No cenário da desativação do projeto ficaria comprometida a segurança da entrada no porto de navios de carga com comprimento superior ao possível em 2017 (~200m).

### 3.9. Projetos associados e complementares

Tomaram-se como base os projetos associados e complementares ao projeto de prolongamento do quebra-mar exterior, designadamente os que possam implicar interações com interesse relevante para o conjunto de descritores em avaliação no presente EIA.

Como projeto associado é possível mencionar:

- **Prolongamento do Quebra-mar exterior:** Compreende a extensão do quebra-mar norte em de cerca de 300 metros e orientação rodada 20º para oeste em relação ao alinhamento atual. A solução estrutural projetada consiste num quebra-mar de taludes convencional, com núcleo composto por material rochoso a recuperar da dragagem dos fundos da bacia oceânica, o qual será protegido por filtros de enrocamentos selecionados. Ambos os taludes são protegidos por mantos de proteção compostos por blocos artificiais de betão, do tipo Antifer. O coroamento do molhe é constituído por uma superestrutura contínua em betão simples, a qual não inclui muro-cortina. Este projeto tem como objetivo principal melhorar as condições de segurança e navegabilidade da barra do porto de Leixões. O Projeto e respetivo EIA foram já submetidos à AAIA.

Como projeto complementar é possível identificar:

- **Novo Terminal de Contentores do Porto de Leixões:** Nova plataforma para movimentação de contentores, com área de terraplano estimada em cerca de 25 ha e com capacidade máxima de 750 mil TEUs/ano, a executar em duas fases. Prevê-se a localização na zona sul do porto de Leixões (Matosinhos), no prolongamento do atual Terminal Multiusos e onde se encontra atualmente localizado o porto de pesca, implicando a reformulação deste último. É esperada a conclusão deste investimento em 2027. O projeto carece de AIA ao abrigo da alínea a) do n.º 3 do Artigo 1.º do RJAIA.

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

## 4. Caracterização do Ambiente Afetado pelo Projeto

### 4.1. Introdução

No presente capítulo apresenta-se a caracterização da situação ambiental de referência na área de estudo. Esta caracterização consiste, em termos metodológicos, na descrição das condições de cada descritor à data imediatamente anterior à da implementação do projeto e, sempre que possível e relevante, de forma quantificada.

Foram estudados os seguintes descritores, selecionados em função do tipo de projeto e da área de estudo (ver secção 1.5)

- Geologia e geomorfologia;
- Recursos hídricos subterrâneos;
- Recursos hídricos superficiais;
- Hidrodinâmica e regime sedimentar;
- Qualidade dos sedimentos;
- Qualidade do ar;
- Ambiente sonoro;
- Sistemas ecológicos;
- Ordenamento do território e condicionantes;
- Património cultural;
- Paisagem;
- Socioeconomia.

A caracterização do ambiente afetado pelo projeto baseou-se na síntese dos elementos recolhidos em informação bibliográfica e cartográfica disponível e atualizada, recorrendo a estudos realizados na área de estudo e na envolvente ao projeto e a projetos e planos existentes sobre a região, para além da consulta a entidades de posse de informação ambiental sobre a área, bem como ao reconhecimento do local.

Todos os descritores foram abordados de forma integrada na área de estudo (ver definição na secção 1.5: considerou-se de uma forma geral uma envolvente de 200 m em torno da implantação do projeto e suas componentes, mas sempre que diferente desta, a área de estudo é delimitada, justificadamente, para cada descritor) e na sua envolvente, reportando sempre à legislação na matéria em vigor e à fase a que respeita o desenvolvimento do projeto, bem como aos instrumentos de ordenamento e aos diplomas considerados pertinentes para a dinâmica funcional dos sistemas em análise.

A caracterização da situação ambiental de referência foi realizada a diferentes escalas, dependendo do descritor em análise, de modo a permitir a análise diferenciada dos impactos do projeto; considerou-se, no entanto, como escala base de trabalho a escala 1:15 000, sendo utilizada uma escala de maior detalhe nos casos em que tal se afigurou vantajoso ou a informação disponível o permitiu. No âmbito de análises regionais foram utilizadas escalas menos detalhadas.

Finalmente procedeu-se, em cada descritor, à projeção da evolução da situação de referência na ausência do projeto, de forma a permitir, nas fases posteriores do estudo, comparar e avaliar os aspetos positivos e negativos inerentes à sua implementação (impactes ambientais).

## 4.2. Geologia e geomorfologia

### 4.2.1. Introdução

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Projeto das Acessibilidades Marítimas do Porto de Leixões é apresentado um enquadramento regional e uma caracterização geológica e geomorfológica da área de intervenção com base em informação bibliográfica e cartográfica disponíveis.

Para a caracterização da situação de referência do descritor geologia e geomorfologia foram consultadas as seguintes fontes de informação:

- Carta Geológica de Portugal, à escala 1:200 000, Folha 1 (Pereira, 1992);
- Carta Neotectónica de Portugal, à escala 1:1 000 000 (Cabral, 1995);
- Carta de Isossistas de Intensidades Máximas (Instituto de Meteorologia, 2000);
- Levantamentos batimétricos cedidos pela APDL (com datas compreendidas entre 2011 e 2017);
- Portal do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG, 2017);
- Resultados da campanha de prospeção geológica-geotécnica na zona do Anteporto e no Canal de Acesso à Doca nº 4 do porto de Leixões (Tecnasol, 2004);
- Resultados da campanha de prospeção geofísica/reflexão sísmica no Porto de Lisboa (GEOSUB, 2017 – ver Projeto de Execução CONSULMAR, 2017b);
- Campanha de Amostragem Vertical e Caracterização Físico-Química de Sedimentos levada a cabo no porto de Leixões (GEOSUB, 2017a – ver Anexo III, Volume II);
- Os Estudos em Modelo Físico e Numérico do Prolongamento do Quebra-Mar Exterior e do Novo Terminal de Contentores Do Porto De Leixões, nomeadamente o Estudo III – Avaliação dos impactes na dinâmica sedimentar (LNEC, 2017c, d – ver Anexo VII, Volume II).

Foi ainda efetuado um reconhecimento local da área de intervenção e da sua envolvente direta tendo em vista a observação das principais características geológicas e geomorfológicas.

### 4.2.2. Geologia

#### 4.2.2.1. Enquadramento regional

O porto de Leixões localiza-se na Zona Centro Ibérica, marcada pela complexidade geológica e tectónica que caracteriza a evolução do Maciço Hespérico. A Zona Centro Ibérica é constituída essencialmente por um substrato pertencente ao Complexo xisto-grauváquico ante-ordovícico. Sobre o complexo xisto-grauváquico assentam, em discordância, as séries do Ordovícico, Silúrico, Devónico e Carbónico. Estas rochas

paleozóicas foram afetadas pela orogenia hercínica, que provocou o respetivo dobramento, acompanhado, geralmente, de metamorfismo com desenvolvimento de xistosidade (Araújo, 1991).

Em termos de fracturação regional, as orientações dominantes são do quadrante NW-SE e, de uma forma mais discreta, encontram-se também as de direção média NE-SW, predominando em termos de inclinação as descontinuidades verticais a sub-verticais (Afonso, 2003).

Sobre o substrato rochoso constituído por rochas do Maciço Hespérico assentam de forma discordante depósitos quaternários fluviais, em associação com a rede de drenagem, e, marinhos na dependência dos agentes forçadores da evolução da faixa costeira.

#### **4.2.2.2. Unidades geológicas**

As condições geológicas locais da área em que se insere o projeto são definidas, por um lado, pelo contexto geológico regional, por outro lado, pela evolução e dinamismo que caracterizam a zona costeira, e ainda pela intervenção humana associada, quer à presença das infraestruturas portuárias, quer às periódicas dragagens de manutenção no porto de Leixões.

De acordo com a Carta Geológica de Portugal, Folha 1, à escala 1:200 000 (Pereira, 1992), o porto de Leixões encontra-se instalado no **substrato rochoso paleozóico**, sobre o qual se desenvolve uma **cobertura aluvionar**.

Um excerto da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:200 000, Folha 1 (Pereira, 1992), é apresentado no Desenho GEO1, incluído no Volume II – Desenhos.

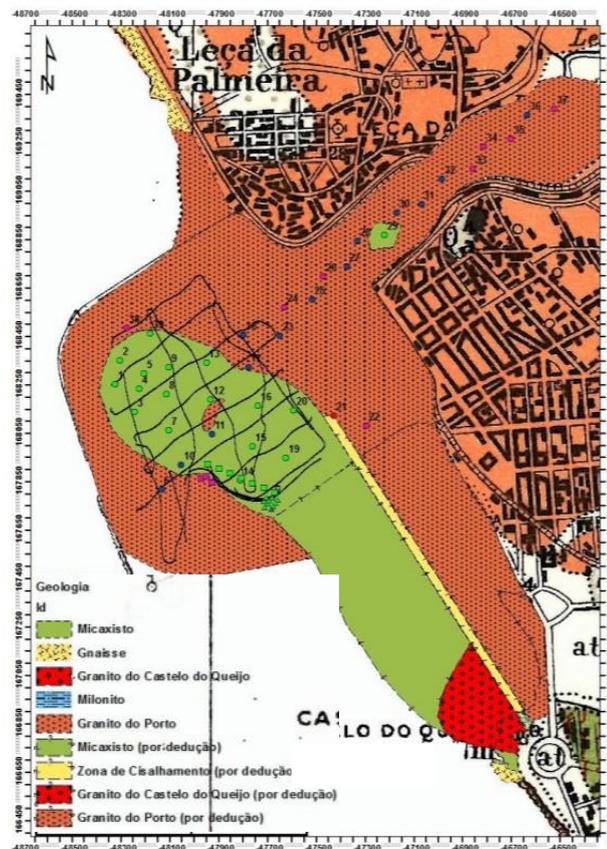
A cobertura aluvionar é constituída essencialmente por sedimentos lodosos depositados no anteporto, verificando-se localmente maior componente arenosa e alguns seixos rolados, sendo que à medida que se avança em direção à barra passam essencialmente a arenosos. Esta cobertura sedimentar é constituída por materiais transportados pelo rio Leça, mobilizados por atravessamento do quebra-mar norte (que apresenta significativa permeabilidade) e pela transposição de areias da praia de Matosinhos para a barra.

O substrato rochoso é constituído pelos terrenos antigos do Maciço Hespérico, maioritariamente micaxistos, e por variados tipos de rochas graníticas que se instalaram naquelas formações do Paleozóico.

O substrato rochoso pode ser assim descrito:

- Granítico: na zona de transição para a cobertura sedimentar recente (mais próximo da superfície), ocorrem granitos decompostos em partículas da dimensão dos saibros, enquanto que à medida que se progride em profundidade as rochas graníticas apresentam-se medianamente a pouco alteradas e com textura gnáissica.
- Xistento: à semelhança das rochas graníticas, ocorrem xistos luzentos decompostos nos primeiros metros em profundidade, seguidos de xistos com menor grau de alteração. Os xistos encontram-se decompostos em areias de grão fino, argilas arenosas e micáceas com fragmentos de xisto, passando em profundidade a xistos de textura gnáissica medianamente a pouco alterados.

Tendo por base informação geológica-geotécnica, resultados de campanhas de prospeção geofísica (reflexão sísmica) e levantamentos de campo, em Pacheco (2014) é apresentado um modelo da distribuição litológica dos fundos rochosos do porto de Leixões. Considerando a distribuição dos afloramentos geológicos, a área de intervenção abrangerá, quer rochas graníticas, quer micaxísticas sob a cobertura sedimentar recente.



Fonte: Pacheco (2014).

Figura 27 – Geologia do substrato rochoso do porto de Leixões

Embora se verifique um assoreamento progressivo dos fundos do interior porto de Leixões, com particular destaque para a zona envolvente ao Posto A, onde se depositam os sedimentos marinhos resultantes do atravessamento do quebra-mar norte e transportados pelas correntes de maré, as intervenções de aprofundamento da área portuária e as periódicas operações de dragagem de manutenção fazem com que esta cobertura sedimentar seja em algumas áreas relativamente pouco espessa.

Considerando os dados da campanha de prospeção geológico-geotécnica, elaborada pela Tecnasol, em 2004, o *bedrock* rochoso é atingido a cotas variáveis entre – 6 m (ZHL) e – 10 m (ZHL), na zona dos Postos C e B, respetivamente, e – 13,5 m (ZHL), no seio do anteporto. O levantamento topo-hidrográfico mais recente disponibilizado pela APDL mostra que atualmente em parte destas zonas os fundos já se encontram a cotas inferiores à posição do *bedrock* rochoso (devido à dragagem dos fundos, que em alguns casos já incluíram o quebramento de rocha).

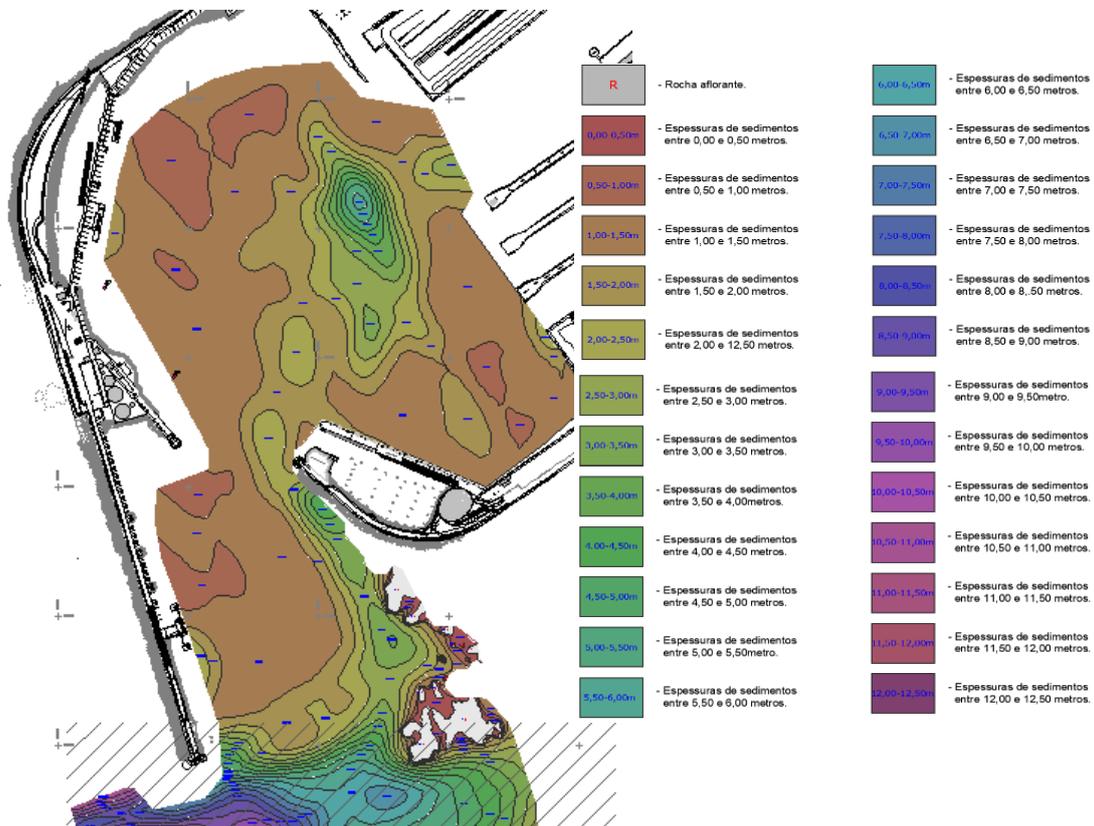
Os dados fornecidos pela APDL no que respeita às operações de dragagem no interior do porto de Leixões são consonantes com o referido anteriormente. Refira-se que a dragagem realizada, em 2006/2007, nos Postos B e C removeu cerca de 72 000 m<sup>3</sup> de rochas e que as posteriores operações de dragagem (ou seja, entre 2008 e 2016) compreenderam a remoção de apenas 1 657 m<sup>3</sup> de sedimentos. Também no anteporto, após a dragagem de 2010, que removeu aproximadamente 186 000 m<sup>3</sup> de rocha, a dragagem de sedimentos nos últimos 6 anos restringiu-se a cerca de 7 000 m<sup>3</sup>. Estes volumes de sedimentos corresponderão a uma fina cobertura de sedimentos mobilizados para o interior do porto e que assenta de forma dispersa sobre o substrato rochoso.

De facto, os resultados da campanha de prospeção geofísica realizada no final de julho/início de agosto de 2017 evidenciam bem a reduzida espessura da cobertura sedimentar em grande parte da área portuária. Com base naqueles trabalhos, o projeto de execução estima que aproximadamente 68% da área a dragar possua cotas compreendidas entre 1 e 2 m, 10% entre 2 e 3 m e 8% menos de 1 m.

Conforme se pode verificar na figura seguinte, no interior do porto a espessura da cobertura sedimentar varia, maioritariamente, entre 1 e 1,5 m, sendo que na parte central do anteporto se verifica um aumento de espessura numa zona com formato oval, orientada NNW-SSE. Nesta zona verifica-se um aprofundamento da coluna sedimentar, que atinge aproximadamente os 6 m.

Na zona exterior do porto denota-se um significativo aumento da espessura sedimentar. A partir da extremidade sul do quebra-mar norte a espessura de sedimentos passa rapidamente para valores compreendidos entre 4 e 10,5 m. Espessuras com mais de 7 m ocorrem unicamente no exterior do porto e correspondem a apenas 4% da área a dragar.

A campanha de prospeção geofísica realizada em julho/início de agosto de 2017 permitiu ainda identificar zonas de afloramentos rochosos a sul do quebra-mar sul/a leste do canal de acesso ao porto onde a cobertura sedimentar é inexpressiva.

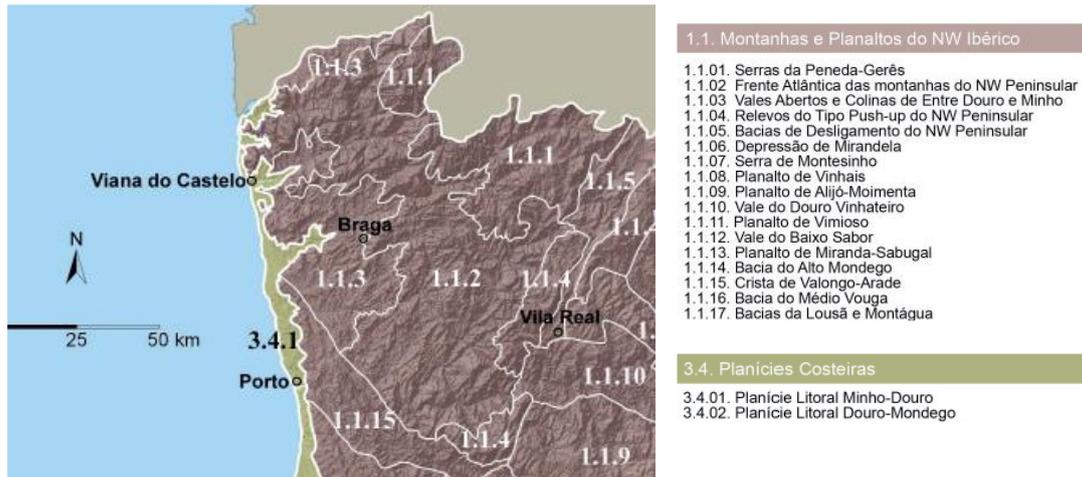


Fonte: Adaptado de Geosub (2017) in CONSULMAR (201b).

Figura 28 – Espessura da cobertura sedimentar no porto de Leixões

### 4.2.3. Geomorfologia

O porto de Leixões localiza-se na unidade geomorfológica **Planície Litoral Minho-Douro** (de acordo com Pereira *et al.*, 2014), caracterizada por uma plataforma de abrasão fóssil talhada em rocha, com estreito sistema praia-duna e alguns terraços sedimentares, de contorno irregular para o interior, e que penetra os principais vales fluviais. Esta estreita faixa litoral apresenta-se, em grande parte da sua área, a baixa altitude (inferior a 50 m) e com relevo aplanado (inferior a 2%).



Fonte: Adaptado de Pereira *et al* (2014).

Figura 29 – Enquadramento geomorfológico do porto de Leixões

O troço costeiro em que se insere a área de intervenção apresenta-se praticamente retilíneo, com uma orientação geral NNW-SSE, e caracteriza-se por uma faixa rochosa de baixa altitude onde ocorrem pequenas praias de areias médias a grosseiras e cascalhentas, encaixadas, maioritariamente, em afloramentos graníticos. As características fisiográficas deste troço costeiro contrastam com a zona montante do rio Leça, de declives acentuados devido ao forte encaixe nas rochas do Maciço Hespérico.

As características fisiográficas da região podem ser observadas na carta de declives e na carta hipsométrica, apresentadas nos Desenhos GEO3 e GEO42, incluídos no Volume II – Desenhos.

A fisiografia do troço costeiro em que se insere o projeto é reflexo, por um lado, do contexto geológico e sedimentar, por outro lado, da atuação dos agentes oceanográficos, e, por outro lado ainda, da presença do porto de Leixões. As características fisiográficas são diferenciadas ao longo da costa, sendo observáveis variações nas praias em função do trânsito litoral sedimentar e da sua inversão devido à presença de obstáculos como o porto de Leixões.

A norte do porto de Leixões desenvolve-se a **praia de Leça da Palmeira**, praia arenosa em cunha com desenvolvimento crescente de encontro ao molhe norte do porto de Leixões. O crescimento desta praia de granulometria média deve-se à retenção de sedimentos que naturalmente são veiculados pelas correntes de deriva litoral de norte para sul. Esta praia a barlamar do porto de Leixões apresenta na sua zona mais larga cerca de 235 m, indo gradualmente reduzindo de largura para norte até à praia rochosa do Farol da Boa Hora.

Entre o molhe sul do porto de Leixões e o Castelo do Queijo desenvolve-se outra praia em cunha - a **praia de Matosinhos**, que apresenta maior largura no seu extremo norte (cerca de 300 m). Para sul, esta praia de areias finas vai gradualmente reduzindo de largura, sendo acompanhada por afloramentos rochosos. De fato, à medida que se avança em direção ao Castelo do Queijo a faixa de areia vai gradualmente diminuindo de largura, até que na sua envolvente próxima já só ocorrem afloramentos rochosos.

Sendo o troço costeiro fortemente modificado pela atividade antrópica, em nenhuma destas praias a norte e a sul do porto de Leixões ocorrem formações dunares.



Figura 30 – Praia de Matosinhos (a sul do porto de Leixões; Vista para noroeste)

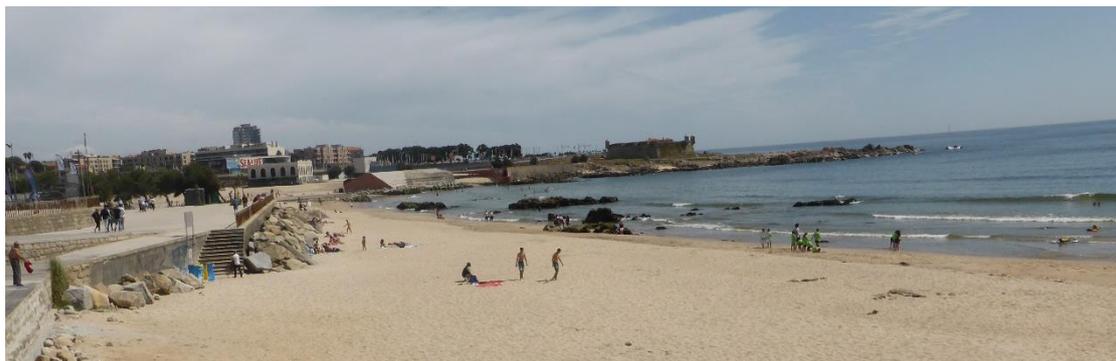


Figura 31 – Praia de Matosinhos (a sul do porto de Leixões; Vista para sul)

O desenvolvimento em cunha da praia de Matosinhos está associado à inversão local do trânsito litoral. Conforme se pode verificar na figura seguinte, na proximidade do Castelo do Queijo ocorre uma inversão no sentido do trânsito litoral (que na costa é maioritariamente de norte para sul), que transporta o material sedimentar de sul para norte, aumentando a largura da praia de Matosinhos de encontro ao molhe sul do porto de Leixões.

Face ao significativo quantitativo de areias disponível no trecho norte da praia de Matosinhos, a APDL procede periodicamente à modelação da zona emersa da praia de forma a regularizar a superfície balnear e a minimizar a mobilização de partículas em direção à via de circulação automóvel.



Fonte: Soares de Carvalho *et al* (2006)

Figura 32 – Esquema da deriva sedimentar entre o porto de Leixões e o estuário do Douro e localização das praias em cunha a sul e a norte da área de intervenção

Ao longo do troço costeiro em que se insere o projeto são evidentes os sinais de erosão das praias, embora este não seja um dos mais críticos do território português (em virtude da presença dos afloramentos rochosos que funcionam como agentes atenuantes à forte ação energética da ondulação incidente na costa).

Na realidade, o transporte real de sedimentos, por deriva litoral, para sul do quebra-mar norte do porto de Leixões é reduzido, apesar de o transporte potencial ser elevado devido à energia do clima de agitação. Esta situação resulta de serem diminutas as fontes sedimentares a norte. A evidência dessa situação é patente na reduzida dimensão do extremo sul da praia de Matosinhos e que se prolonga até ao molhe norte do Douro.

De acordo com os estudos desenvolvidos pelo Grupo de Trabalho do Litoral (GTL, 2014), o troço costeiro em que se insere o projeto (entre os rios Minho e Douro) apresenta um potencial de transporte sólido residual, para sul da ordem de 1 milhão de m<sup>3</sup>/ano. Contudo, o fornecimento sedimentar associado à bacia hidrográfica dos rios Minho, Lima, Cávado e Ave é estimado em cerca de 0,2 milhões de m<sup>3</sup>/ano.

Esta diferença entre o caudal potencial e real traduz-se num défice sedimentar no trânsito litoral, com consequentes efeitos na erosão da linha de costa. O défice sedimentar é observado pela reduzida quantidade de areias que permanecem aprisionadas nos afloramentos rochosos que ocorrem ao longo da costa.

A análise comparativa de levantamentos topo-hidrográficos da praia de Matosinhos, efetuada pelo LNEC (2017c), no período compreendido entre 2008 e 2016, permitiu quantificar uma taxa máxima de recuo do extremo sul da praia de Matosinhos da ordem dos 9 m/ano.

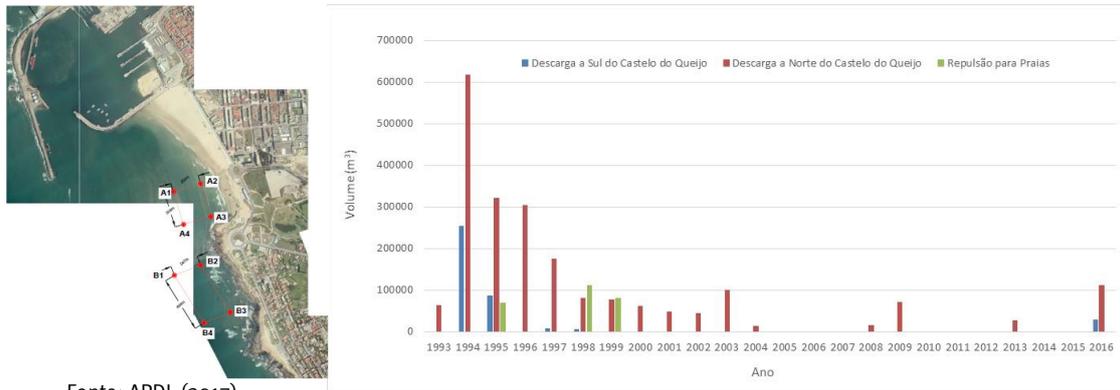


Fonte: adaptado de LNEC (2017c).

Figura 33 – Representação esquemática da evolução da praia de Matosinhos entre 2008 e 2016

É com o objetivo de fornecer ao trânsito litoral parte dos sedimentos retidos no porto de Leixões que ao longo dos anos a APDL tem efetuado intervenções de alimentação das praias a sul. De acordo com a APDL, dos cerca de 10 milhões de m<sup>3</sup> dragados entre 1990 e 2016, aproximadamente 2,8 milhões de m<sup>3</sup> de sedimentos, sem contaminação e com características granulométricas adequadas, foram utilizados, de forma direta ou indireta, na alimentação artificial de praias.

De acordo com a informação disponibilizada pela APDL, desde 1990 têm sido anualmente realizadas dragagens, correspondendo até 2016 a um volume total acumulado de aproximadamente 10 milhões de m<sup>3</sup>, a maioria dos quais dragados no posto A (zona de maior assoreamento). Os sedimentos provieram essencialmente do Posto A, área onde se depositam preferencialmente as areias subtraídas ao trânsito litoral, em virtude da elevada permeabilidade sedimentar do quebra-mar norte. A alimentação de praias tem sido feita em duas áreas localizadas a norte e a sul do Castelo do Queijo (zona onde se observa o défice sedimentar e onde predominam os afloramentos rochosos), conforme localização apresentada na figura seguinte.

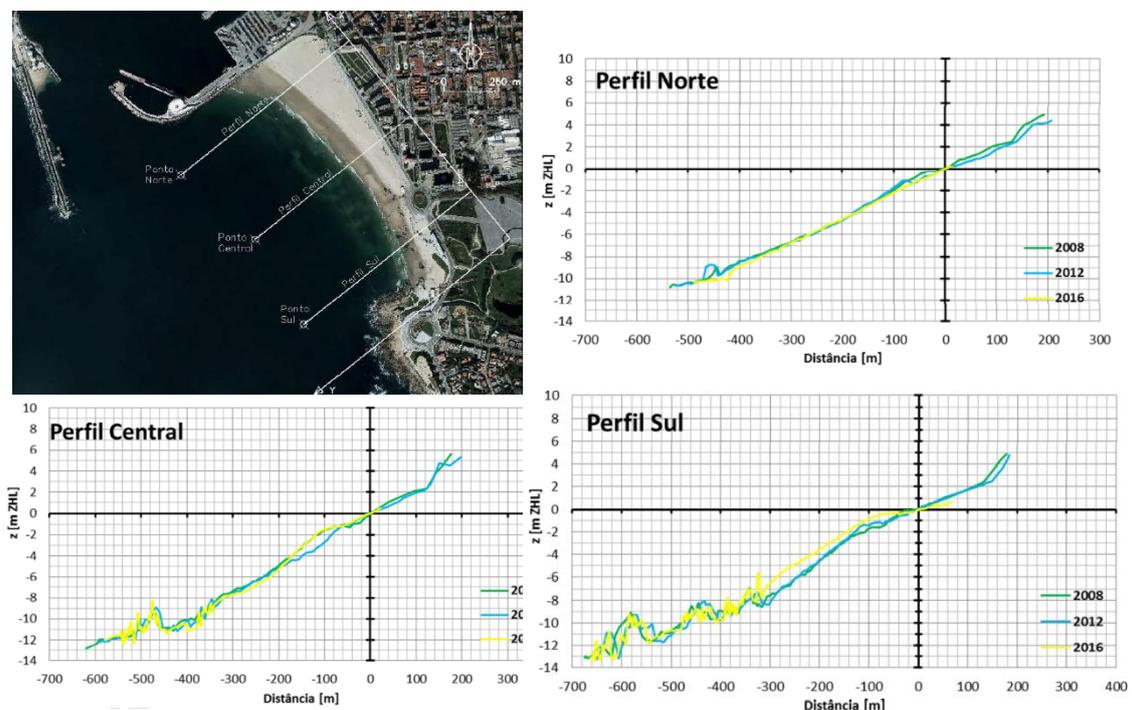


Fonte: APDL (2017).

Figura 34 – Localização e volumes de sedimentos utilizados para alimentação artificial de praias

A imersão destes dragados a sul do porto de Leixões, abaixo da profundidade de fecho, tem permitido assegurar as trocas sedimentares entre a praia emersa e submersa e minimizar o défice sedimentar que se observa neste troço costeiro.

No estudo levado a cabo pelo LNEC para a avaliação dos impactes do prolongamento do quebra-mar exterior do porto de Leixões na dinâmica sedimentar na vizinhança do porto (LNEC, 2017c) foi efetuada a análise comparativa de perfis, entre 2008 e 2016, da praia submersa de Matosinhos (a norte, na zona central e a sul). Não se observam alterações significativas na geometria dos perfis, sendo que as principais variações deverão estar relacionadas com a sazonalidade que caracteriza o sistema praia e não com tendências evidentes de erosão ou acreção da praia.



Fonte: LNEC (2017c)

Figura 35 – Análise comparativa de levantamentos topo-hidrográficos da praia de Matosinhos entre 2008 e 2016

Refira-se ainda no interior do porto de Leixões, uma pequena praia de areia, encaixada entre o extremo norte do quebra-mar norte e o antigo molhe. Esta praia resulta da acumulação de areias mobilizadas para o interior do porto através do atravessamento do quebra-mar norte.



Fotografia 1 – Praia localizada no interior do porto de Leixões

#### 4.2.4. Topo-hidrografia

A topo-hidrografia dos fundos do porto de Leixões é determinada essencialmente pelas operações de dragagem efetuadas para assegurar as condições de navegabilidade e pela posterior distribuição de sedimentos maioritariamente provenientes do caudal fluvial do rio Leça e do transporte efetuado pelas correntes de maré para o seu interior.

O levantamento batimétrico mais recente do interior do porto (agosto de 2017, ver Desenho GEO2 no Volume II – Desenhos) mostra que a embocadura do porto de Leixões se encontra a cotas compreendidas entre – 15 e – 16 m (ZHL)<sup>14</sup>. No Posto A, devido à permeabilidade da infraestrutura e à passagem de areias do trânsito litoral para o interior do porto de Leixões, as batimétricas variam entre -15 e -6 m (ZHL). Também a zona oposta, a sul do quebra-mar sul apresenta fundos menos profundos do que a zona de entrada, variando as batimétricas entre – 15 e – 8 m (ZHL).

---

<sup>14</sup> Zero Hidrográfico de Leixões (ZHL) - situado 1,674 m abaixo do Nível Médio do Mar (NMM).

À medida que se avança para montante, a partir do antigo molhe norte do porto, a zona do Anteporto, seguida do canal de acesso às docas, encontra-se a cotas compreendidas entre – 11 e – 12 m (ZHL). As cotas entre – 11 e – 12 m (ZHL) são também atingidas na zona dos Terminais de Granéis, Polivalente e Contentores Sul.

Na área dos Postos B, bem como do Terminal de Cruzeiros, as batimétricas estão compreendidas entre – 10 e – 11 m (ZHL). No Posto C as cotas variam entre – 6 e – 7 m (ZHL). Na zona do Porto de Pesca, e da Marina os fundos estão significativamente menos aprofundados, variando entre – 3 e – 7 m (ZHL).

No exterior do porto de Leixões as batimétricas vão gradualmente diminuindo em direção ao domínio marinho franco. Na zona de prolongamento do quebra-mar, e considerando o único levantamento batimétrico disponível (2011) para a zona, as batimétricas variam entre – 12 e – 19 m (ZHL).

Na zona exterior do porto, a leste do canal de acesso e a sul do quebra-mar sul, encontram-se individualizados dois grupos de afloramentos rochosos evidenciados por cotas batimétricas mais elevadas do que a envolvente.

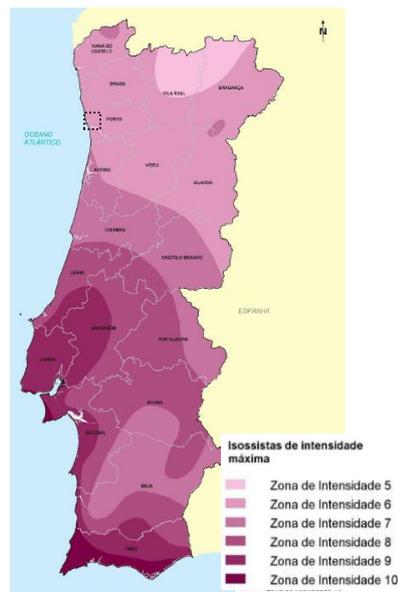
A comparação de levantamentos de 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2014, 2015 e 2016 (LNEC, 2017c) evidencia uma tendência de assoreamento na zona interior do porto, compreendida entre 0,17 e 0,98 m/ano, respetivamente entre 2009 e 2010 e entre 2010 e 2011. A taxa média de evolução dos fundos na zona interior do porto entre 2007 e 2016 foi de 0,20 a 0,30 m/ano. De acordo com LNEC (2017c) a taxa média de assoreamento próximo de 1 m/ano estará relacionada com a movimentação de material de fundo durante a construção do Terminal de Cruzeiros, que terminou em 2011.

Na zona montante, onde desagua o rio Leça, verifica-se uma tendência erosiva no período compreendido entre 2010 e 2016 (com uma taxa máxima de 0,61 m/ano em 2014/2015), sendo nos restantes anos predominante o assoreamento. Este assoreamento foi superior ao registado em grande parte da área do porto, tendo sido obtidas taxas de assoreamento médias da ordem dos 0,40 m/ano.

#### **4.2.5. Sismicidade e neotectónica**

O território Português insere-se numa zona com **atividade sísmica histórica relativamente importante**, pertencendo a uma região de fronteira entre as placas Africana e Euroasiática. Não obstante um significativo número de sismos estar associado ao enquadramento geotectónico mundial, parte da atividade sísmica registada no território português encontra-se também relacionada com movimentações regionais de falhas ativas que recortam o Maciço Hespérico.

Na Carta de Intensidades Máximas Históricas do Instituto de Meteorologia, a região em que se insere o projeto apresenta intensidades sísmicas máximas de grau VI na Escala de Mercalli Modificada de 1956. Um **sismo de grau VI (bastante forte)** é sentido por todos, verificando-se a movimentação e queda de objetos, bem como danos leves em habitações.



Fonte. Adaptado de ANPC (2014).

Figura 36 – Intensidade macrossísmica do território Português

De acordo com o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (Decreto-lei nº 235/83 de 31 de maio), diploma no qual é apresentado o zonamento da sismicidade do território Português, o projeto está incluído na zona sísmica D (zona de baixa sismicidade). A esta zona corresponde um coeficiente de sismicidade de 0,3, abrangendo a área de intervenção terrenos do tipo I: rochas e solos coerentes rijos.

O zonamento sísmico considerado no Eurocódigo 8 inclui a totalidade do concelho de Matosinhos na zona 1.6, para uma ação sísmica do tipo 1 (interplaca), ou seja, de geração de um sismo de maior distância focal, e na zona 2.5 para uma ação sísmica do tipo 2 (intraplaca).

De acordo com a Carta Neotectónica de Portugal Continental, à escala 1:1 000 000 (Cabral & Ribeiro, 1995), na região em que se insere o projeto, encontram-se identificadas várias falhas ativas prováveis. Particular destaque para a **falha de Porto -Tomar**, que tem o seu extremo norte a sul do porto de Leixões. Esta falha, identificada na base de dados das falhas ativas quaternárias da Península Ibérica (LNEG, 2017), tem aproximadamente 130 km de extensão, orientação aproximadamente NNW-SSE e movimentação

desconhecida. Para além deste acidente tectónico de significativa dimensão, estão identificadas outras falhas prováveis na região (com orientação NNE-SSW e N-S), igualmente com movimento desconhecido.

#### 4.2.6. Património geológico

Embora a região do Porto possua importante património geológico, com particular destaque para o Complexo Metamórfico da Foz do Douro (afloramentos rochosos da faixa costeira a sul do Castelo do Queijo) e para os afloramentos do Granito do Porto, na área de intervenção direta **não se localiza nenhuma estrutura, forma ou unidade geológica** classificada como património geológico nacional ou municipal.

Refira-se que o porto de Leixões é uma infraestrutura datada do século XIX, e portanto correspondendo a uma área bastante artificializada. De fato, as dragagens, implicarão com o substrato rochoso e a cobertura sedimentar superficial inconsolidada que não apresenta importância como património geológico.

Ainda que não estando classificada ou identificada como geossítio, destaca-se a praia de Matosinhos pela sua importância cultural e turística e por se localizar na continuidade do geossítio Complexo Metamórfico da Foz do Douro. De fato, à medida que se avança em direção ao Castelo do Queijo destacam-se alguns dos afloramentos rochosos que justificaram a classificação dos afloramentos rochosos emersos como Património Natural Municipal.

#### 4.2.7. Geotecnia

No âmbito dos trabalhos de prospeção geológica-geotécnica levados a cabo pela Tecnasol, em 2004, foram realizadas **39 sondagens geológicas**, com comprimentos variáveis entre 1,5 m (na zona do Posto B e do Terminal de Petroleiros) e 12,5 m (na zona do atual Terminal Multiusos), na zona do Anteporto e no Canal de Acesso à Doca nº 4 do porto de Leixões.

Estas sondagens geológicas atravessaram a cobertura sedimentar que se encontrava depositada no interior do porto de Leixões e que assentava sobre o substrato rochoso de natureza xisto-grauvácica e granítica. Embora a cobertura sedimentar amostrada à data e algumas zonas do substrato rochoso tenham sido entretanto sujeitas a dragagem, as características geotécnicas dos materiais que se têm vindo a depositar no interior do porto de Leixões, bem como do substrato rochoso são consideradas representativas dos terrenos da área de intervenção.

De acordo com os resultados da referida campanha de prospeção geológica-geotécnica, as unidades geotécnicas da área em que se insere o projeto podem ser individualizadas da seguinte forma:

- **Cobertura sedimentar recente:** constituída por material inconsolidado, de natureza maioritariamente lodo-arenosa, na zona interior do porto de Leixões, e arenosa, na zona exterior e na entrada do porto;
- **Substrato rochoso (xistento ou granítico):** esta unidade de formações rochosas consolidadas e compactas em profundidade apresenta-se nos primeiros metros descomprimida (espessura variável entre 30 cm e 3,5 m). O substrato rochoso apresenta-se medianamente (W3) a pouco alterado (W2) e com fraturas muito próximas (F5) e próximas (F4). As fraturas que entrecortam o substrato rochoso apresentam-se oxidadas a rugosas e levemente onduladas. Quer nos casos dos granitos, quer das rochas xistentas o RQD<sup>15</sup> é inferior a 50%, sendo que a percentagem de recuperação varia, respetivamente entre 53% e 100% e entre 29% e 100%.

Refira-se que os resultados da campanha de prospeção geofísica levada a cabo pela Geosub (em 2017) demonstram uma reduzida espessura da cobertura sedimentar, variando, na maior parte do porto, entre 1 e 1,5 m. Em algumas zonas, nomeadamente na proximidade dos postos do Terminal Petroleiro, verifica-se uma espessura ainda menor. No caso do Posto A, esta situação deverá estar relacionada com a maior periodicidade das dragagens destinadas a minimizar o assoreamento preferencial que aí se verifica. Por outro lado, na zona central do anteporto, é evidente uma zona de maior espessura da cobertura sedimentar, registando-se a presença de uma coluna sedimentar com aproximadamente 6 m.

#### 4.2.8. Síntese

Os fundos do porto de Leixões são constituídos por um substrato rochoso de natureza xistenta e granitoide sobre o qual assenta uma cobertura sedimentar recente de lodos e lodos-arenosos.

Esta cobertura é, maioritariamente, formada por materiais transportados pelo rio Leça, sendo que à medida que se avança para o exterior do porto, e sob a influência das marés, os sedimentos arenosos em trânsito na costa são transportados para o seu interior (a maioria devido à permeabilidade sedimentar do quebra-mar norte), contribuindo para o periódico assoreamento do Posto A.

A campanha de prospeção geotécnica realizada em 2004, pela Tecnasol, mostrou que sob a cobertura sedimentar se desenvolve um substrato rochoso descomprimido (com espessuras variáveis entre 30 cm e 3,5 m), que em profundidade se apresenta medianamente a pouco alterado.

---

<sup>15</sup> RQD - Rock quality designation

De acordo com o último levantamento batimétrico disponível, a área de intervenção apresenta fundos a cotas variáveis entre – 6 m (na zona montante) e – 16 m (ZHL).

A cobertura sedimentar que assenta sobre o substrato rochoso apresenta, em grande parte do porto, uma espessura variável entre 1 e 1,5 m. Esta reduzida espessura sedimentar é fruto das periódicas operações de dragagem dos fundos, sendo que só pontualmente (sobretudo na zona central do anteporto) se verifica uma maior espessura da coluna sedimentar (que chega a ser próxima dos 6 m).

Imediatamente a norte e a sul do porto de Leixões desenvolvem-se duas praias de areia, com geometria em cunha, resultantes da acumulação de sedimentos transportados pelas correntes de deriva litoral de norte para sul (praia de Leça da Palmeira) e de sul para norte (por inversão do trânsito litoral) ao longo da praia de Matosinhos.

Em resultado do défice sedimentar que caracteriza o troço costeiro, entre o extremo sul da praia de Matosinhos e o molhe norte do rio Douro, predominam os afloramentos rochosos, sendo a cobertura arenosa restrita a pequenos depósitos encaixados.

A área de intervenção não abrange nenhuma estrutura, forma ou unidade geológica classificada como património geológico nacional ou municipal. No entanto, importa destacar a praia de Matosinhos (a sul do porto de Leixões) pela sua importância cultural e turística e por se localizar na continuidade do geossítio Complexo Metamórfico da Foz do Douro (classificado como património municipal).

#### **4.2.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

Na ausência do projeto continuará a verificar-se a sedimentação dos materiais carreados pelo rio Leça e pelas correntes de maré para o interior do porto, sendo esta evolução natural contrabalançada pelas dragagens que deverão continuar a realizar-se no interior do porto.

Refira-se que o porto de Leixões tem previsto o prolongamento do quebra-mar norte, cuja presença poderá, a prazo, originar impactes nas condições fisiográficas da praia de Matosinhos devido à extensão de uma infraestrutura costeira que contribuirá para aumentar a já observável inversão local do trânsito sedimentar.

As simulações matemáticas realizadas pelo LNEC no âmbito da avaliação dos impactes na dinâmica sedimentar (LNEC,2017c) sugerem que o aumento do comprimento do quebra-mar norte originará uma maior captura de sedimentos gerada pela inversão do trânsito litoral ao longo da praia de Matosinhos (de sul para norte). Com o aumento do transporte das areias de sul para norte espera-se que o extremo norte da praia de Matosinhos alargue e o extremo sul reduza de largura ainda mais do que atualmente.

Não obstante as simulações matemáticas evidenciarem uma maior captura dos sedimentos por inversão do trânsito sedimentar (situação que atualmente já se verifica ao longo da praia de Matosinhos), não é expectável o significativo incremento da quantidade de sedimentos que entrarão no porto durante a enchente. Refira-se que as melhores condições de abrigo tenderão a reduzir a concentração de sedimentos em suspensão e durante a vazante a corrente é defletida pelo jato de vazante.

A modelação numérica prevê, contudo, que com o prolongamento do quebra-mar norte aumente a deposição de sedimentos na zona montante do porto.

À semelhança do que tem sido realizado até à data, o porto de Leixões deverá expetavelmente continuar a efetuar operações de imersão de dragados nos dois locais próximo do Castelo do Queijo, contribuindo para minimizar o papel de poço sedimentar exercido pela infraestrutura portuária.

O porto de Leixões enquadra-se num troço costeiro com sinais de erosão, em resultado do déficit sedimentar em trânsito. Num quadro de alterações climáticas, e não se verificando um incremento de fontes aluvionares, é de esperar que os fenómenos erosivos se possam acentuar, sobretudo a sul da praia de Matosinhos.

Importa ainda referir que a praia de Matosinhos se encontra assinalada como um dos troços costeiros a monitorizar no âmbito do Programa COSMO (Programa de Monitorização da Faixa Costeira de Portugal Continental). Desta forma, e de acordo com o previsto na Candidatura do Programa (APA, 2016), esta praia deverá passar a ser alvo de trabalhos de monitorização destinados a determinar as variações morfológicas sazonais. Estes trabalhos compreenderão a realização de perfis da praia emersa e topo-hidrográficos da totalidade da praia, permitindo desta forma acompanhar a evolução de um troço costeiro com cerca de 1 km de extensão.

## 4.3. Recursos hídricos subterrâneos

### 4.3.1. Introdução

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos da região em que se insere o porto de Leixões é suportada por informação sobre a massa de água subterrânea da região – o **Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Leça**. Complementarmente apresenta-se informação disponibilizada pela APDL relativamente a furos instalados, em 2010, na área do porto de Leixões, permitindo desta forma caracterizar localmente o meio hídrico subterrâneo.

### 4.3.2. Enquadramento hidrogeológico regional

A massa de água subterrânea **Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Leça** é suportada por rochas cristalinas do Maciço Hespérico, condicionando, desta forma, o desenvolvimento de aquíferos de particular relevância hidrogeológica.

Estas rochas correspondem a metassedimentos e granitoides que definem um meio de escoamento fissurado com produtividade relativamente reduzida, situação comum a grande parte da região Norte de Portugal Continental.

De facto, os recursos hídricos subterrâneos da região norte não são abundantes, nem bem distribuídos e apresentam dificuldades específicas de desenvolvimento pelo facto de ocorrerem em rochas compactas e fissuradas de baixa permeabilidade (Carvalho *et al.*, 2003).

Em casos de maior desenvolvimento da alteração e fracturação destas rochas cristalinas, melhora a aptidão hidrogeológica, embora com produtividades limitadas e características deste tipo de meios geológicos (que não ultrapassa, geralmente 3 l/s por captação tubular unitária).

Enquanto que a alteração controla o fluxo na parte superior do maciço, funcionando esta zona como reservatório, as descontinuidades atuam como um sistema coletor responsável pela circulação profunda (Afonso, 2003).

Estas formações cristalinas permitem assim o desenvolvimento de níveis aquíferos dependentes das características geomecânicas das rochas, apresentando-se com um carácter descontínuo e com parâmetros hidráulicos: transmissividade e armazenamento, variáveis a pequenos.

Em Carvalho *et al.* (2003) foram definidas unidades hidrogeológicas regionais do Maciço cristalino do Norte de Portugal. Estas unidades hidrogeológicas são herdeiras diretas das grandes unidades geológicas, destacando-se para a região em que se insere o projeto as seguintes:

- Rochas metassedimentares;
- Rochas graníticas;
- Depósitos de cobertura.

As características destas unidades hidrogeológicas podem ser descritas pelos parâmetros apresentados na figura seguinte.

| Grupos Hidrogeológicos Regionais | Unidades Hidrogeológicas   | CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS |         |          |                    |                |                        |                |          |         |                           |       |
|----------------------------------|--|---------------------------------|---------|----------|--------------------|----------------|------------------------|----------------|----------|---------|---------------------------|-------|
|                                  |  | Ligação à rede hidrográfica     |         |          | Tipo de escoamento |                | Horizonte de alteração |                |          |         | Captações mais produtivas |       |
|                                  |  | tem                             | não tem | pode ter | meio poroso        | meio fissurado | espessura baixa        | espessura alta | argiloso | arenoso | poços, minas, nascentes   | furos |
| Depósitos de cobertura           | Areias de dunas e praia; aluviões  | x                               |         |          | x                  |                | n. a.                  | n. a.          | n. a.    | n. a.   | x                         |       |
|                                  | Depósitos e terraços flúvio-marinhos   | x                               |         |          | x                  |                | n. a.                  | n. a.          | n. a.    | n. a.   | x                         |       |
| Rochas metassedimentares         | Quartzo-filitos, micaxistos e xistos negros                                      |                                 |         | x        |                    | x              | x                      | x              |          | x       |                           | x     |
|                                  | Quartzitos e xistos andosíferos  |                                 | x       | x        |                    | x              | x                      |                |          | x       |                           | x     |
|                                  | Xistos, grauvaques e metaconglomerados   |                                 |         | x        |                    | x              |                        | x              | x        |         |                           | x     |
| Rochas graníticas                | Granito de grão médio a grosseiro de duas micas, com megacristais de feldspato K |                                 |         | x        |                    | x              |                        | x              |          | x       | x                         |       |
|                                  | Granito de grão médio a fino essencialmente biotítico                            |                                 |         | x        |                    | x              |                        | x              |          | x       | x                         |       |
|                                  | Gnaisses e migmatitos  |                                 |         | x        |                    | x              | x                      | x              |          | x       | x                         |       |

n.a. = não aplicável

Fonte. Afonso *et al.* (2007)

Figura 37 – Características das unidades hidrogeológicas

A massa de água subterrânea assegura as necessidades de diversos usos (incluindo o abastecimento local de populações e a rega), sobretudo por meio de poços e galerias de mina que captam aquíferos livres, muitas vezes instalados em materiais aluvionares e terraços fluviais. Contudo, as características litológicas e estruturais das unidades geológicas e as limitações de produtividade associadas explicam a ausência de qualquer captação de água subterrânea inventariada, no Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNIRH), no concelho onde se localiza o projeto (Matosinhos).

O porto de Leixões tem, contudo, instaladas desde 2010, cinco captações que utiliza para a rega de espaços exteriores/áreas ajardinadas. Estas captações são bastante profundas, variando entre 120 m e 200 m de comprimento. Os níveis produtivos mais superficiais variam entre os 24 m (furo 4) e os 54 m (furo 5) de profundidade.

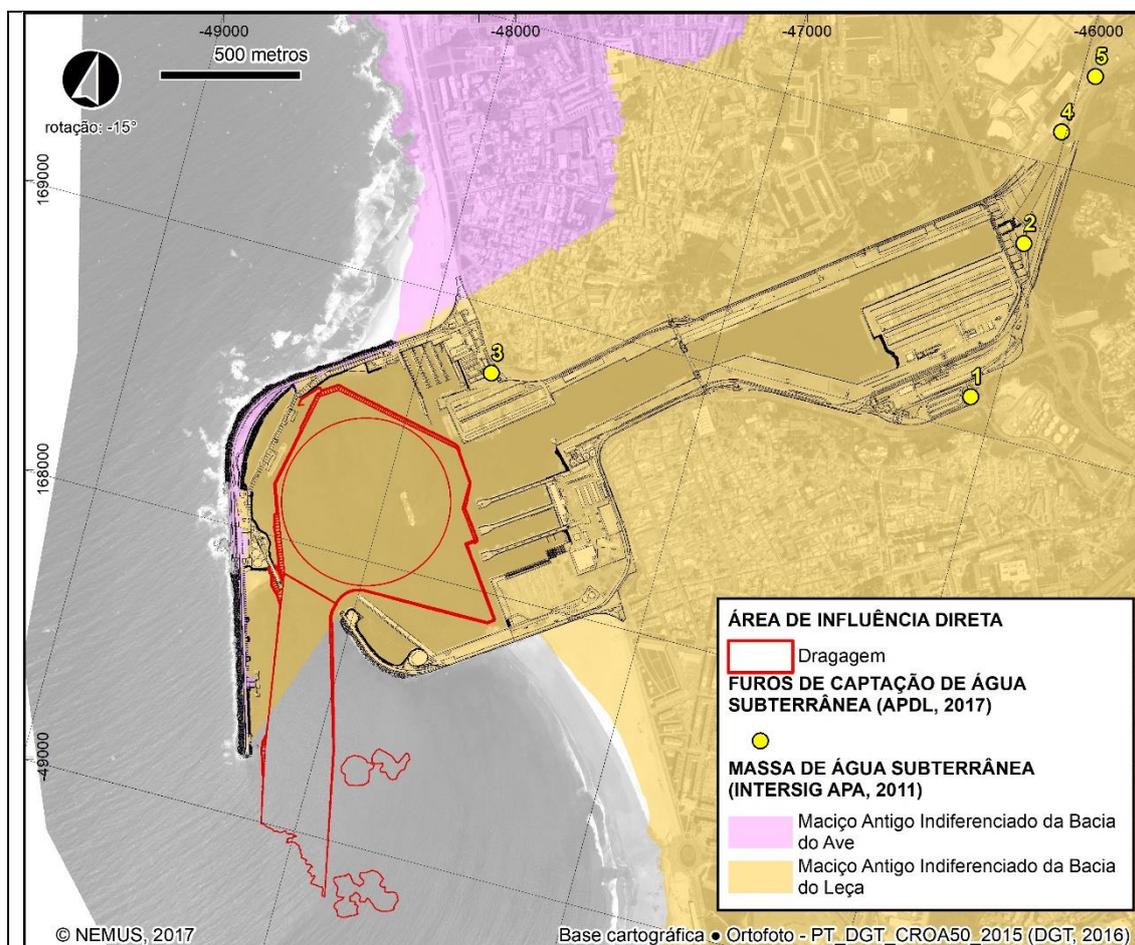


Figura 38 – Localização de captações de água subterrânea no porto de Leixões

A recarga da massa de água subterrânea ocorre a partir da infiltração direta da precipitação ou por influência dos cursos de água que se encontram em conexão hidráulica através de falhas e fraturas. A taxa de recarga desta massa de água subterrânea oscila entre 5 e 10% da precipitação média anual, correspondendo a valores de recarga subterrânea entre 72 e 143 mm/ano.

No Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (APA, 2016) é apresentada uma disponibilidade hídrica subterrânea anual para esta massa de água subterrânea de 16,61 hm<sup>3</sup>/ano. Não obstante o valor global que caracteriza a disponibilidade hídrica da massa de água subterrânea, a significativa heterogeneidade do meio reflete-se na aptidão hidrogeológica e na variabilidade local e regional.

A descarga natural da massa de água subterrânea ocorre essencialmente para as linhas de água e nascentes, fundamentalmente em zonas de fundo de vale e em exurgências nas bases de vertentes.

Por a massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Leça não estar sujeita a pressões significativas e não serem conhecidas situações de evolução negativa das características hidroquímicas e hidrodinâmicas foi classificada, no âmbito da implementação da Diretiva Quadro da Água, em estado químico e quantitativo bom.

### **4.3.3. Características das unidades hidrogeológicas**

A massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Leça não possui qualquer captação incluída na rede de monitorização da vigilância, não existindo no Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH) dados hidroquímicos ou hidrodinâmicos que permitam caracterizar os recursos hídricos da região em que se insere o projeto.

Não obstante, e embora correspondendo a dados com vários anos, considera-se que em Afonso (2003) consta informação para a região do Porto que permite caracterizar os recursos hídricos subterrâneos do ponto de vista dos parâmetros hidrodinâmicos.

Ensaio realizados em 62 captações do tipo furo vertical, com uma profundidade variável entre 23 m e 205 m, permitiram obter caudais mínimos, máximos e médios de 0,4 l/s, 4,0 l/s e 1,7 l/s, respetivamente.

Os ensaios de permeabilidade evidenciaram uma permeabilidade média moderada, de  $1.2 \times 10^{-1}$  m/d. Com o intuito de explicar os valores de permeabilidade encontrados, Afonso (2003) correlacionou estes com a fracturação, com a espessura e o grau de alteração, bem como com a profundidade, correlações estas que resultaram bastante baixas a nulas. Desta forma, apontou-se como causa provável para as condutividades hidráulicas mais elevadas a presença de algumas descontinuidades mais permeáveis, quer devido à sua orientação relativamente ao fluxo, quer em termos da sua abertura e/ou preenchimento.

Os valores de transmissividade são variáveis, oscilando entre 1 e  $46 \text{ m}^2/\text{dia}$ . Da mesma forma, os valores do coeficiente e armazenamento são significativamente variáveis, situando-se entre  $10^{-6}$  e  $10^{-2}$ .

Os dados disponibilizados pela APDL para os cinco furos instalados no porto de Leixões, em 2010, para assegurar as necessidades de rega das áreas ajardinadas são consonantes com os referidos por Afonso (2003). Os ensaios de caudal de exploração permitiram a obtenção de produtividades variáveis entre 0,56 l/s (furos 3 e 5) e 3,2 l/s (furo 1). Tendo por base os valores obtidos durante os ensaios de extração e de recuperação estimaram-se transmissividades variáveis entre  $0,44 \text{ m}^2/\text{dia}$  (furo 3) e  $9,45 \text{ m}^2/\text{dia}$  (furo 1).

Relativamente à qualidade, os dados disponíveis são muito limitados e a data a que os mesmos se reportam não permite considerá-los representativos das características hidroquímicas da região. Não obstante, e tendo sido a massa de água subterrânea classificada em estado químico bom, considera-se que a mesma terá, em geral, água de qualidade adequada para os diferentes usos.

Refira-se que em 2010, aquando da instalação dos cinco furos destinados a assegurar as necessidades de rega das áreas ajardinadas do porto de Leixões, foram realizadas análises físico-químicas para determinação da condutividade elétrica e a concentração de cloretos.

Quadro 11 – Resultados das análises físico-químicas aos furos instalados no porto de Leixões

|        | Condutividade elétrica<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | Cloreto<br>( $\text{mg}/\text{l}$ ) |
|--------|---|-------------------------------------|
| Furo 1 | 1 170   | 132,5                               |
| Furo 2 | 435   | 103,2                               |
| Furo 3 | 31 200  | ----                                |
| Furo 4 | 506   | 100,7                               |
| Furo 5 | 375   | 77                                  |

Fonte. Adaptado de Triaguas (2010).

Os resultados evidenciaram problemas pontuais de mineralização das águas subterrâneas, nomeadamente no furo 3 (o que se localiza mais próximo da linha de costa). De facto, a elevada condutividade elétrica registada neste furo, tornou-o impróprio, incluindo para o fim a que se propunha (a rega). Relativamente aos cloretos, e embora as concentrações fossem inferiores aos valores máximos recomendados do Decreto-lei nº 236/98 de 1 de agosto, a proximidade dos furos ao mar justificam as altas concentrações registadas (em todos os casos superiores a 100  $\text{mg}/\text{l}$ ).

#### 4.3.3.1. Vulnerabilidade à poluição

À semelhança da aptidão aquífera e da produtividade das formações rochosas, a vulnerabilidade à poluição é condicionada pelo desenvolvimento das características de fracturação e alteração que definem as formações granitoides e metassedimentares que suportam a massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Leça.

A **vulnerabilidade à poluição** das unidades aquíferas suportadas nestas formações é maioritariamente **baixa**, podendo, em algumas zonas, ser **variável**, em função das condições de fracturação e alteração que favorecem a circulação e a propagação de poluentes em profundidade.

#### **4.3.4. Síntese**

O porto de Leixões desenvolve-se na envolvente de uma extensa massa de água subterrânea – o Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Leça. O projeto localiza-se numa região marcada pela reduzida produtividade das formações aquíferas, fruto das características geológicas das rochas cristalinas granitoides e metassedimentares do Maciço Hespérico.

A massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Leça foi classificada, no âmbito da implementação da Diretiva Quadro da Água, em estado químico e quantitativo bom.

A fraca aptidão hidrogeológica reflete-se no reduzido número de captações de água subterrânea instaladas na massa de água subterrânea, sendo a maioria utilizada para a rega (incluindo os cinco furos que a APDL possui para assegurar as necessidades de rega dos espaços ajardinados do porto de Leixões).

A informação disponível sobre os parâmetros de qualidade e quantidade dos cinco furos instalados no porto de Leixões evidencia produtividades relativamente baixas a moderadas e características hidroquímicas variáveis. Nestes furos com comprimentos compreendidos entre 120 m e 200 m foram obtidos caudais de extração variáveis entre 0,56 l/s e 3,2 l/s. Relativamente à qualidade, verificaram-se problemas pontuais associados às elevadas condutividades elétricas. Também a proximidade ao mar será responsável pelas altas concentrações de cloretos, em todos os casos superiores a 100 mg/l.

#### **4.3.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

Na ausência do projeto não são esperadas alterações significativas às características da massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Leça.

De fato, não sendo as águas subterrâneas da região um recurso de particular relevância hídrica, não são esperados aumentos no consumo e consequentes alterações às condições hidrodinâmicas locais.

Eventuais alterações a verificarem-se poderão estar associadas a medidas a implementar no âmbito do cumprimento dos objetivos da Diretiva Quadro da Água, nomeadamente no que respeita a pressões pontuais e difusas, a situações de contaminação accidental ou à provável subida do nível médio do mar (associada a um quadro de alterações climáticas) que possam originar, a médio/longo prazo, problemas locais de qualidade junto à zona costeira.

## 4.4. Recursos hídricos superficiais

### 4.4.1. Introdução

No âmbito do EIA das Acessibilidades Marítimas do Porto de Leixões apresenta-se na presente secção a caracterização dos recursos hídricos superficiais na área de intervenção e sua envolvente direta. Esta caracterização compreende a hidrologia, fontes de pressão e poluição, os usos da água e a qualidade da água.

Consideraram-se como principais elementos de suporte à caracterização do ambiente afetado o Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça - RH2 (APA, 2016a, b, c, d), o Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNIRH), o Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica 2 – Cávado, Ave e Leça 2016-2021 (APA, 2016f) e dados de qualidade da água amostrados para o presente projeto.

### 4.4.2. Hidrologia

#### 4.4.2.1. Enquadramento regional

O porto de Leixões localiza-se junto à foz do rio Leça, na **Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça – RH2**. Esta região hidrográfica tem uma área total de 3 585 km<sup>2</sup> e compreende as bacias dos rios Cávado, Ave e Leça, bacias costeiras que drenam diretamente para o Oceano Atlântico e águas costeiras adjacentes (APA, 2016a).



Figura 39 – Troço terminal do rio Leça, no porto de Leixões (vista para montante)

O **rio Leça** percorre 48 km desde a sua nascente no Monte Santa Luzia, a 420 m de altitude, até à foz no Oceano Atlântico, no concelho de Matosinhos (Figura 39). Tem como principais tributários a ribeira do Arquinho e a ribeira do Leandro, ambos afluentes da margem direita, localizados nos municípios de Maia e Valongo e Maia, respetivamente. A sua bacia hidrográfica tem uma área de 185 km<sup>2</sup>, toda em território nacional, desenvolvendo-se entre aquela do rio Ave, a Norte, e a do rio Douro, a Este e a Sul (APA, 2016a).

A ausência de barragens (definindo albufeiras com capacidade de armazenamento de água) no rio Leça faz com que o seu escoamento seja determinado fundamentalmente pela influência climática. O **clima** na região hidrográfica caracteriza-se por ser fresco, húmido e muito chuvoso, nos setores de montante, e temperado, húmido e moderadamente chuvoso no litoral (APA, 2016c).

Apresentam-se no quadro seguinte dados sintetizados de parâmetros climáticos selecionados para a bacia hidrográfica do rio Leça, partindo da ponderação para a bacia efetuada no contexto do Plano de Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça – RH2.

Quadro 12 – Parâmetros climáticos selecionados para a bacia hidrográfica do rio Leça

| Parâmetros                        | Out  | Nov  | Dez  | Jan  | Fev  | Mar  | Abr  | Mai  | Jun  | Jul   | Ago   | Set  |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|
| Precipitação média (mm)           | 123  | 168  | 182  | 181  | 155  | 145  | 108  | 92   | 43   | 15    | 16    | 65   |
| Precipitação mês seco (P20, mm)   | 45   | 66   | 79   | 62   | 43   | 43   | 45   | 48   | 11   | 2     | 4     | 20   |
| Precipitação mês húmido (P80, mm) | 180  | 257  | 261  | 283  | 266  | 252  | 157  | 130  | 72   | 23    | 22    | 105  |
| Temperatura do ar média (°C)      | 15,8 | 12,0 | 9,7  | 9,1  | 9,9  | 11,3 | 12,7 | 14,9 | 17,9 | 19,7  | 19,5  | 18,6 |
| Evaporação de piche média (mm)    | 70,1 | 53,6 | 54,3 | 52,0 | 54,3 | 78,9 | 81,1 | 87,6 | 92,8 | 103,7 | 100,9 | 85,7 |

Fonte: DHV *et al.* (2012) e APA (2016a)

A precipitação na bacia hidrográfica do rio Leça tem um valor médio anual de 1294 mm (APA, 2016a), variando entre um valor mensal mínimo de 15 mm no mês de julho e um valor médio mensal máximo de 182 mm em dezembro. O semestre húmido representa cerca de 74% da precipitação média anual. Em ano seco e em ano húmido a precipitação mensal apresenta uma variação muito significativa, com um desvio em relação ao valor médio mensal superior a 80% nos meses mais secos e 50% nos meses mais húmidos.

A precipitação diária máxima anual média foi estimada para a bacia do rio Leça em valores entre 63,0 mm para um período de retorno de 2 anos e 157,7 mm para um período de retorno de 1 000 anos (DHV *et al.*, 2012).

Quanto à temperatura do ar o valor médio mensal varia entre 9,1 °C em janeiro e 19,7 °C em julho, com um valor médio anual de 14,2 °C. Os meses mais húmidos coincidem com os meses mais frios e os meses mais secos coincidem com os meses mais quentes. O maior valor de evaporação mensal verifica-se nos meses mais quentes e menos húmidos (máximo de 103,7 mm em julho) e menor nos meses frios e húmidos (mínimo de 52,0 mm em janeiro).

Este enquadramento climático permite esperar a existência de maior caudal no rio Leça nos meses de inverno e menor caudal nos meses de verão. O **escoamento natural** anual gerado, em anos médio, seco e húmido, na bacia hidrográfica do rio Leça e na RH2 é apresentado no quadro seguinte. Verifica-se que no contexto da região hidrográfica o escoamento gerado na bacia do rio Leça é pouco significativo (cerca de 3%). De ano seco / húmido para ano médio verifica-se uma variação do escoamento médio anual na bacia do rio Leça de cerca de 40%, revelando uma variação interanual significativa.

Quadro 13 – Escoamento médio anual em regime natural na bacia do rio Leça e na RH2

| Bacia / região | Escoamento médio anual em regime natural (dam <sup>3</sup> ) |           |            |
|----------------|--|-----------|------------|
|                | Ano seco   | Ano médio | Ano húmido |
| Rio Leça       | 68 101   | 113 825   | 163 683    |
| RH2            | 2 379 144  | 3 606 869 | 4 945 053  |

Fonte: APA (2016a)

A distribuição mensal do escoamento gerado na foz do rio Leça é apresentada no quadro seguinte. Tal como esperado, verifica-se um andamento similar à distribuição da precipitação anteriormente apresentada, com valores mais elevados nos meses de inverno (máximo em fevereiro) e valores mais baixos nos meses de verão (mínimo em agosto).

Quadro 14 – Distribuição média (%) ao longo do ano do escoamento anual natural afluente para o rio Leça

| Local           | Out | Nov | Dez  | Jan  | Fev  | Mar  | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set |
|-----------------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Foz do rio Leça | 2,2 | 5,0 | 11,6 | 19,0 | 26,0 | 14,7 | 8,9 | 6,9 | 3,5 | 1,2 | 0,4 | 0,7 |

Fonte: DHV *et al.* (2012)

Na bacia do rio Leça assinalam-se como zonas em que, reconhecidamente, se verificaram **cheias** históricas com danos patrimoniais e humanos significativos as zonas ribeirinhas na área urbana da Maia (cf. APA, 2016a), a montante da área de intervenção do projeto. Não obstante, o Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica 2016 – 2021 (APA, 2016f), identifica como zona crítica em toda a região,

considerando as consequências das inundações, apenas Esposende, localizada na bacia hidrográfica do rio Cávado. A identificação como zona crítica pressupõe a simultaneidade das seguintes características: pelo menos uma pessoa desaparecida ou morta e no mínimo quinze pessoas afetadas (evacuados ou desalojados).

No rio Leça não existem dados históricos com extensão suficiente para a realização de análise de caudais de ponta de cheia. Neste contexto, no PGRH da RH2 (1<sup>o</sup> ciclo) calcularam-se os valores de caudais de ponta de cheia para o rio Leça a partir de fórmulas regionais derivadas de estações hidrométricas localizadas na região hidrográfica 3 – Douro. Os valores assim obtidos para as secções terminais do rio Leça e estuário do rio Leça são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 15 – Caudais de ponta de cheia calculados para diversos períodos de retorno para as secções terminais do rio Leça e estuário do rio Leça (m<sup>3</sup>/s)

| Massa de água          | Período de retorno (anos) |     |     |     |     |     |
|------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                        | 2                         | 5   | 10  | 20  | 50  | 100 |
| Rio Leça (PT02LECO138) | 113                       | 128 | 175 | 260 | 409 | 628 |
| Leça (PT02LECO139)     | 115                       | 130 | 177 | 262 | 411 | 630 |

Fonte: DHV *et al.* (2012)

#### 4.4.2.2. Enquadramento da área de intervenção

A área de intervenção do projeto, nomeadamente a área a aprofundar no porto de Leixões, localiza-se na **massa de água de transição Leça (PT02LECO139)**, de área de 1,45 km<sup>2</sup> e tipologia Estuário mesotidal estratificado (Desenho RHSup1, Volume II; Figura 40 b)). Esta tipologia caracteriza-se pelo elevado fluxo de água doce, promovendo a estratificação da coluna de água no interior do estuário e condições polihalinas (salinidade média cerca de 24 psu; DHV *et al.*, 2012). Trata-se de uma massa de água artificial, localizada no espaço natural do estuário do rio Leça, recebendo afluência deste rio, e delimitada na sua parte mais a jusante pelos molhes Norte e Sul do porto de Leixões. As suas condições de hidrodinâmica são detalhadas na secção Hidrodinâmica e Regime Sedimentar.

Os locais de deposição de materiais dragados considerados pelo projeto localizam-se na **massa de água natural costeira CWB-I-1B (PTCOST2)**, de tipologia Costa Atlântica mesotidal exposta (Desenho RHSup1, Volume II; Figura 40 a)). Esta tipologia caracteriza-se pelas marés semidiurnas, condições euhalinas (cerca de 35 psu) e por ser exposta às vagas, verificando um hidrodinamismo muito energético e a incidência de tempestades vindas do Atlântico Norte, entre outubro e março (DHV *et al.*, 2012). Estes aspetos são detalhados na secção Hidrodinâmica e Regime Sedimentar.



Figura 40 – Massas de água na área de intervenção e envolvente: b) massa de água de transição Leça (vista para jusante), a) massa de água costeira CWB-I-1B (vista para sul)

### 4.4.3. Fontes de poluição e pressões

#### 4.4.3.1. Introdução

Para as massas de água onde se localiza a área de intervenção do projeto ou a sua envolvente direta (PT02LECo139 e CWB-I-1B) o PGRH da RH2 identifica como principais **fontes de poluição** os seguintes setores de atividade (APA, 2016a):

- Massa de água Leça: setor agrícola e pecuária e terminais portuários do porto de Leixões;
- Massa de água CWB-I-1B: urbano (efluentes urbanos), indústria e setor agrícola, cujas cargas poluentes são identificadas como pressões significativas, e algumas infraestruturas portuárias (localizadas a norte da área de intervenção).

As cargas poluentes estimadas no contexto do PGRH da RH2 (2º ciclo) para cada uma das massas de água são apresentadas por setor de atividade nos quadros seguintes.

Quadro 16 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água de transição Leça (kg/ano)

| Setor de atividade | CBO5 | % | CQO | % | N total     | %            | P total    | %            |
|--------------------|------|---|-----|---|-------------|--------------|------------|--------------|
| Agrícola           | -    | - | -   | - | 60          | 1,3          | 8          | 4,0          |
| Pecuária           | -    | - | -   | - | 4492        | 98,7         | 201        | 96,0         |
| <b>Total</b>       | -    | - | -   | - | <b>4552</b> | <b>100,0</b> | <b>210</b> | <b>100,0</b> |

Fonte: APA (2016d)

Quadro 17 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água costeira CWB-I-1B (kg/ano)

| Setor de atividade | CBO <sub>5</sub> | %            | CQO            | %            | N total        | %            | P total       | %            |
|--------------------|------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|---------------|--------------|
| Aquicultura        | 116              | 0,0          | 216            | 0,0          | 150            | 0,0          | 5             | 0,0          |
| Indústria          | 10 370           | 0,3          | 43 860         | 0,7          | 5 507          | 0,5          | 443           | 0,4          |
| Urbano             | 3 145 622        | 99,7         | 5 943 487      | 99,3         | 741 740        | 72,7         | 103 245       | 86,7         |
| Agrícola           | -                | -            | -              | -            | 26 077         | 2,6          | 4 224         | 3,5          |
| Golfe              | -                | -            | -              | -            | 337            | 0,0          | 7             | 0,0          |
| Pecuária           | -                | -            | -              | -            | 246 244        | 24,1         | 11 161        | 9,4          |
| <b>Total</b>       | <b>3156108</b>   | <b>100,0</b> | <b>5987563</b> | <b>100,0</b> | <b>1020055</b> | <b>100,0</b> | <b>119085</b> | <b>100,0</b> |

Fonte: APA (2016d)

Quanto à massa de água de transição Leça, do Quadro 16 resulta que as cargas poluentes, de nutrientes, são originadas pelos setores agrícola e, predominantemente, pecuário, o qual representa mais de 96% do total de cargas de nutrientes. Nenhum destes setores é considerado significativo para o estado da massa de água.

As cargas originárias pelo setor urbano e industrial em conjunto com a poluição difusa de origem agrícola e da pecuária são consideradas como significativas para o estado da massa de água interior imediatamente a montante da massa de água de transição Leça (PT02LECo138 - Rio Leça).

Da análise do Quadro 17 resulta que o setor urbano, constituído principalmente pelas ETARs, é o que mais contribui para a poluição da massa de água costeira CWB-I-1B, tanto em termos de carga orgânica (acima de 99% das cargas de CBO<sub>5</sub> e CQO) como em termos de nutrientes (entre 73 e 87% das cargas). No caso dos nutrientes também apresenta alguma expressão a carga proveniente, principalmente de forma difusa, do setor da pecuária (9 e 24% das cargas de P e N totais, respetivamente). As cargas originadas pelos setores urbano, da indústria e agrícola são consideradas pressões significativas para o estado da massa de água no 2º ciclo de avaliação (APA, 2016d).

As cargas provenientes dos setores da aquicultura e do golfe apresentadas no Quadro 17 não são consideradas como pressões significativas para o estado da massa de água, respeitando a instalações localizadas na zona costeira uma distância superior a 10 km a norte da área de intervenção do projeto.

Para além das pressões referentes à qualidade da água, representadas pelas fontes de poluição, existem a assinalar pressões quantitativas e hidromorfológicas.

#### 4.4.3.2. Setor urbano

Na figura seguinte apresenta-se a distribuição de locais de descarga de efluentes de ETARs na RH2. Da análise da figura é possível verificar-se que a carga poluente originada pelo setor urbano **na massa de água costeira CWB-I-1B** resulta de apenas uma instalação, referente à ETAR de Matosinhos, gerida pela INDAQUA Matosinhos – Gestão de Águas de Matosinhos, S.A., localizada imediatamente a norte (a cerca de 5 km) da área de intervenção do projeto (cf. Desenho RHSup1, Volume II). Esta ETAR recebe efluentes domésticos do concelho de Matosinhos (cerca de 169.104 habitantes, cf. INDAQUA Matosinhos, 2017a).

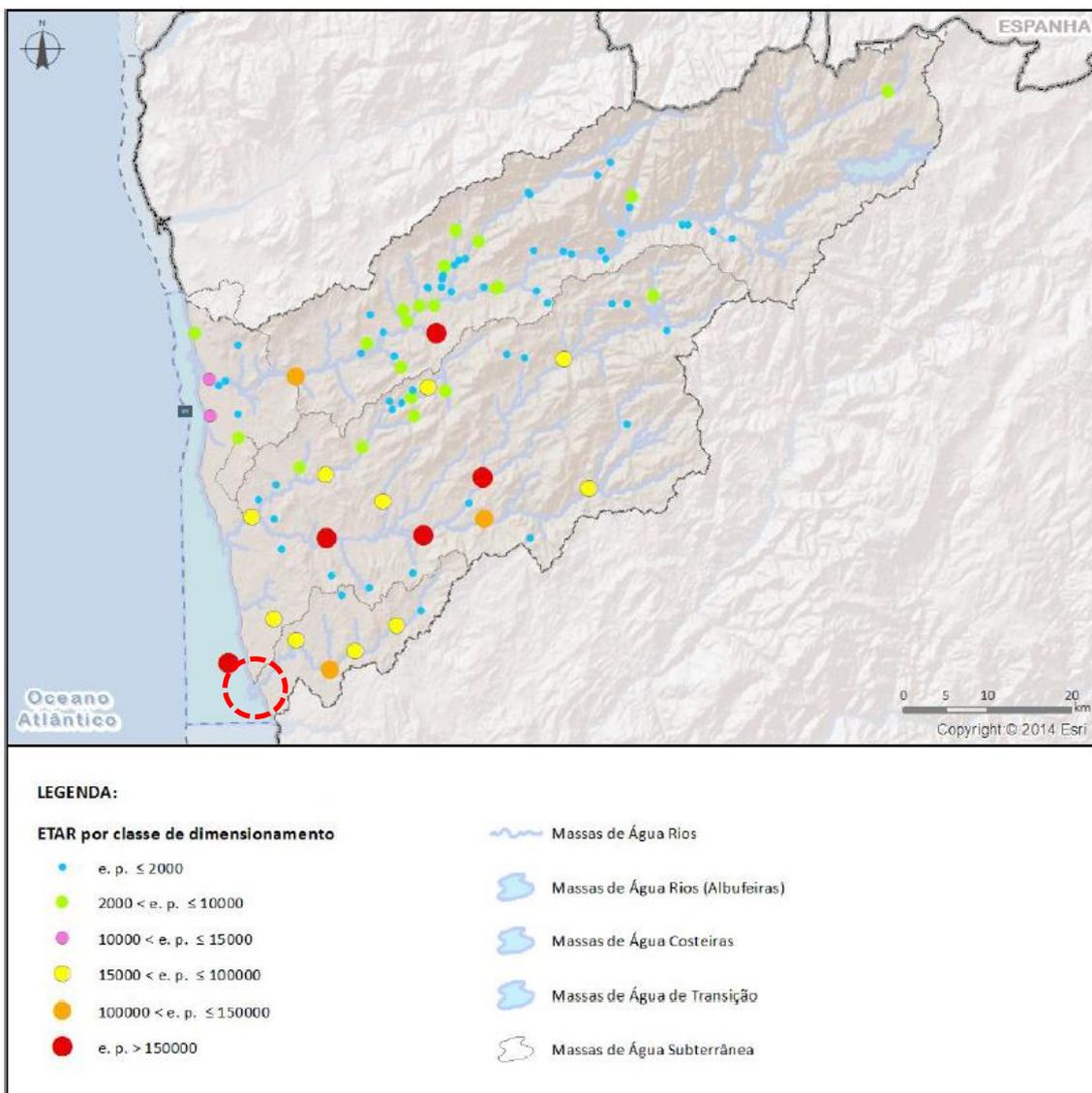


Figura 41 – Locais de descarga de efluentes de ETARs na RH2 com classe de dimensionamento (a vermelho assinala-se área em estudo)

A descarga poluente desta ETAR é constituída por um emissário submarino, localizado a 3 km da costa e a cerca de 30 m de profundidade (INDAQUA Matosinhos, 2017b).

Esta ETAR origina cerca de 50% da carga poluente total rejeitada em todas as massas de água da RH2 (APA, 2016a), o que se relaciona com a população servida pela instalação (classe de dimensionamento acima dos 150 mil população-equivalente) e com o facto do efluente resultar apenas de tratamento primário. Atualmente, esta ETAR está a ser submetida a intervenção para permitir o tratamento secundário (INDAQUA Matosinhos, 2017b). No PGRH da RH2 (2º ciclo, APA, 2016d) identifica-se esta instalação como uma das pressões responsáveis pela classificação do estado químico “Insuficiente” desta massa de água.

A rejeição de efluentes desta ETAR encontra-se sujeita ao cumprimento dos valores limite de emissão estabelecidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto (alterado pelos Decretos-Lei n.º 52/99, 53/99 e 54/99, de 20 de fevereiro; Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, revogado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 103/2010 de 24 de setembro). Os dados de autocontrolo dos anos de 2013 a 2016 (em Anexo 1, Volume III) revelam que a descarga desta ETAR não cumpre em geral os valores limite de emissão para os parâmetros CQO, CBO<sub>5</sub>, SST e Azoto total. A evolução neste período é de aumento das concentrações médias mensais destes parâmetros, conforme se apresenta na figura seguinte. Tendo em conta a evolução negativa da população do concelho (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Socioeconomia) este aumento de concentração de poluentes poderá relacionar-se em parte com o aumento de volume de águas residuais tratadas: de 9.009 mil m<sup>3</sup> em 2013 para 9.331 mil m<sup>3</sup> (Indaqua Matosinhos, 2017a).

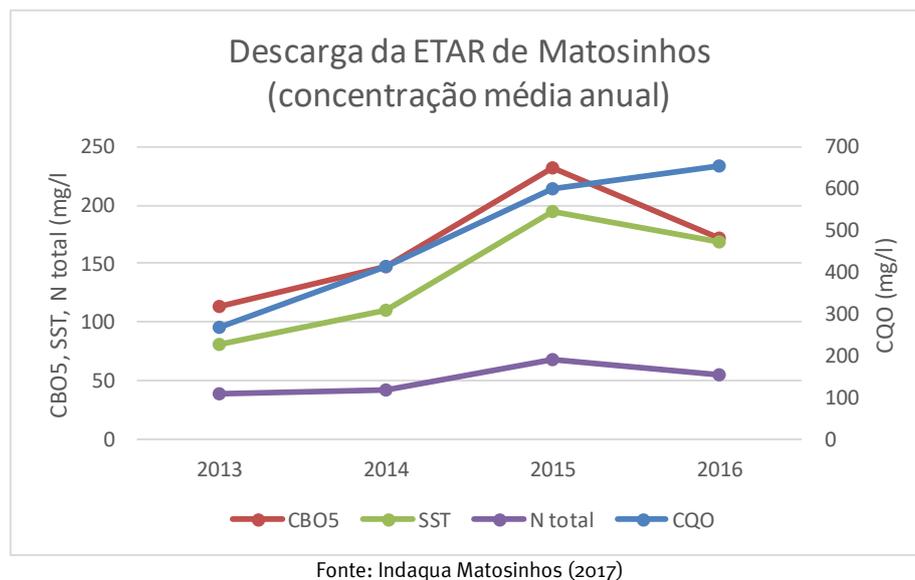


Figura 42 – Evolução da concentração média anual dos principais poluentes da descarga da ETAR de Matosinhos no período 2013-2016

Paralelamente verifica-se excedência do valor limite em outros parâmetros com menor frequência de amostragem: Cheiro, Cor, Óleos e Gorduras, Azoto amoniacal, Sulfuretos e Sulfitos. Para o parâmetro Arsênio total não foi possível verificar a conformidade no período 2014-2016 dado o limite de quantificação do método de análise ser superior ao valor limite. Assim, confirma-se que a descarga da ETAR de Matosinhos constituiu uma pressão importante sobre a qualidade da massa de água costeira CWB-I-1B, no que respeita a cargas de matéria orgânica e de nutrientes.

A sul da área de intervenção, já na área da região hidrográfica do Douro (RH3), assinalam-se duas descargas de ETAR, no entanto não consideradas pressões significativas para o estado das massas de água em que se localizam (APA, 2016f):

- ETAR da Madalena, na massa de água costeira CWB-II-1A (a 7 km da área de intervenção): resultante de águas residuais urbanas submetidas a tratamento secundário;
- ETAR de Sobreiras, no estuário do rio Douro (massa de água de transição Douro-WB1, a 5,5 km da área de intervenção): resultante de águas residuais urbanas submetidas a tratamento mais avançado que o secundário.

A água adjacente à praia de Matosinhos, na massa de água costeira CWB-I-1B, recebe afluições do ribeiro da Riguinha e Carcavelos (cf. Desenho RHSup1, Volume II; Figura 43), o qual poderá receber águas residuais não tratadas de ligações clandestinas e, pontualmente, águas pluviais não tratadas provenientes de descarregador de emergência do sistema municipal de drenagem de águas pluviais, em situação de excedência da capacidade da ETAR, em períodos de elevada precipitação. Embora esta atividade não constitua uma fonte de poluição permanente, encontra-se descrita como uma das mais importantes fontes de poluição da praia e água costeira imediatamente adjacente (cf. APA, 2017b; Capitania do porto de Leixões, 2014; Eberlein, 2011).

Entretanto, em ambas as margens, a 1 km da foz do rio Leça (na massa de água de transição Leça), existem descargas de emergência das estações elevatórias de Matosinhos e da Portela, que descarregam águas residuais não tratadas para este rio em situação de excesso de caudal durante períodos de forte precipitação (Rodrigues, 2006), sendo considerada também uma fonte de importante de poluição das águas na adjacência à praia de Matosinhos (APA, 2017b).



Figura 43 – Fonte de poluição na praia de Matosinhos: a) descarga do ribeiro da Riguinha e Carcavelos (direita) na praia, b) atravessamento da praia pela linha de água do ribeiro da Riguinha e Carcavelos

A análise da qualidade microbiológica na praia de Matosinhos em 2008 e 2009 por Amorim *et al.* (2014) sugere que a poluição proveniente do rio Leça não será muito importante para a praia devido a um efeito de diluição, tendo maior importância a poluição proveniente do ribeiro da Riguinha e Carcavelos.

Observa-se da Figura 41 que, apesar de não existir descarga de efluentes de ETARs na **massa de água de transição Leça**, esta ocorre em cinco ETARs localizadas ao longo da bacia hidrográfica do rio Leça, todas com grau de tratamento secundário ou superior.

#### 4.4.3.3. Setor industrial

Relativamente à poluição do setor industrial na massa de água costeira CWB-I-1B, a norte da zona de intervenção do projeto verifica-se a descarga de águas residuais (através de emissário industrial) provenientes da Refinaria do Porto, localizada na freguesia de Leça da Palmeira (concelho de Matosinhos; cf. Desenho RHSup1, Volume II). Operada pela Petrogal, S.A. trata-se de uma instalação industrial abrangida pelo regime PCIP (Figura 44), no âmbito do Decreto-Lei n.º 127/2013 de 30 de agosto que estabelece o regime de Emissões Industriais (REI).

De acordo com a Licença Ambiental n.º 190/o.2/2011 as águas residuais são sujeitas de tratamento secundário (físico, físico-químico e biológico) em ETARI de águas residuais industriais resultantes do processo de produção, sanitários e refeitório e águas pluviais contaminadas. No PGRH da RH2 (2º ciclo, APA, 2016d) identifica-se esta instalação como uma das pressões responsáveis pela classificação do estado químico “Insuficiente” desta massa de água. No âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental foi

solicitado à Petrogal os dados de monitorização da qualidade do efluente descarregado, sendo que por regras internas da Petrogal os dados não foram disponibilizados (resposta recebida a 26/09/2017).

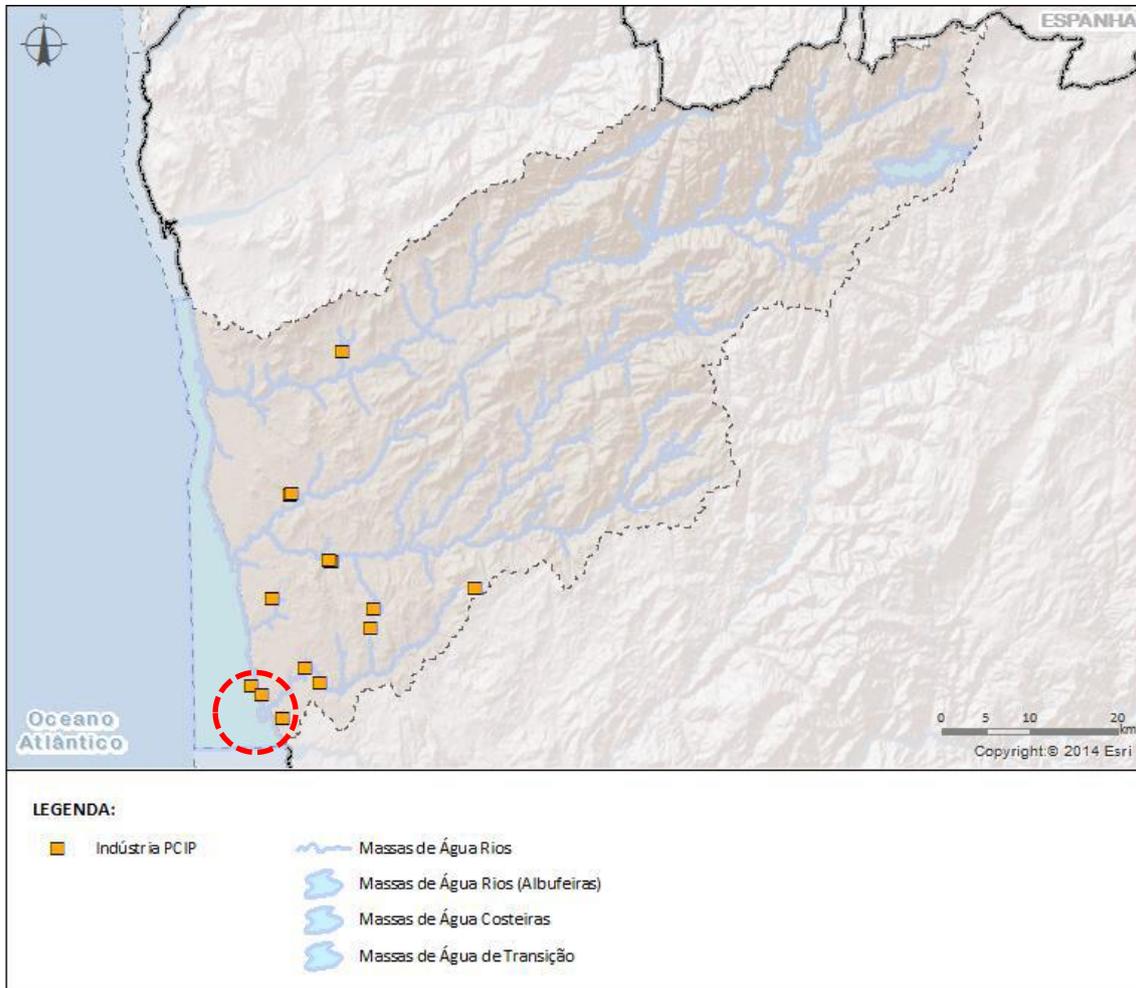


Figura 44 – Instalações industriais abrangidas pelo regime PCIP na RH2 (a vermelho assinala-se área em estudo)

Na bacia hidrográfica do rio Leça assinalam-se também algumas instalações industriais abrangidas pelo regime PCIP, localizadas nos concelhos de Matosinhos e Maia (APA, 2016a; cf. também Figura 44). Dentre estas destacam-se por efetuarem descargas na massa de água imediatamente a montante do estuário do rio Leça (PT02LECo138 - Rio Leça):

- Centro de Produção de Leça do Balio da UNICER Bebidas, S.A.: que efetua descarga de águas residuais industriais e domésticas tratadas e águas pluviais para o rio Leça (Licença Ambiental n.º 651/1.0/2017);

- Central de Tratamento de Resíduos Urbanos do Grande Porto da LIPOR – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto: que efetua descarga (descontínua) de águas residuais industriais tratadas, águas pluviais e águas subterrâneas para o rio Leça (Licença Ambiental n.º 412/o.1/2011).

#### **4.4.3.4. Instalações portuárias**

Quanto às instalações do porto de Leixões, identificadas como fonte de poluição da massa de água de transição Leça, estabelecem-se nas Normas de Segurança Marítima e Portuária da Administração dos Portos do Douro e Leixões, S.A. instruções para a prevenção da poluição das águas. Nomeadamente, no capítulo 1, alínea 10, indica-se ser “expressamente proibido o lançamento ou despejo nas águas do porto de quaisquer águas nocivas ou substâncias residuais, bem como de outras substâncias ou resíduos que de algum modo possam poluir as águas, praias ou margens, tais como produtos petrolíferos ou misturas que os contenham”.

Nas mesmas normas apresentam-se instruções específicas para a minimização do risco de ocorrência de acidentes de poluição das águas do porto para as águas de lastro, abastecimento de combustível e trasfega de cargas líquidas e substâncias perigosas, carga e descarga e trânsito, salientando-se as seguintes:

- Abastecimento de combustíveis: a “empresa abastecedora é responsável pelo eventual derrame de produtos para o solo ou as águas do porto, devendo estar devidamente preparada, em procedimentos e equipamentos, para a contenção de um derrame de dimensão razoável para o seu tipo de operação, produto e capacidade”;
- Águas de lastro: o “lastro não segregado só poderá ser bombeado para as águas do porto se não estiver contaminado com qualquer produto poluente e após a prévia autorização da Autoridade Portuária”.

Neste âmbito merece ainda referência a poluição com Tributilestanho associada aos navios utilizadores das instalações portuárias. De acordo com Sousa (2004) o porto de Leixões é uma importante fonte de Tributilestanho para as águas do porto e águas costeiras adjacentes.

#### 4.4.3.5. Pressões quantitativas

Na bacia hidrográfica do rio Leça não se verifica a captação de água superficial para abastecimento público, existindo, no entanto, captações de água superficial para uso industrial e agrícola (incluindo pecuária) conforme detalhado no quadro seguinte por massa de água da bacia. Verifica-se que o setor industrial é responsável pelo maior volume de **captações** na bacia, concentradas no estuário do rio Leça (massa de água Leça, cerca de 99% do volume captado em toda a bacia), captação esta, no entanto, não considerada uma pressão significativa sobre o estado quantitativo desta massa de água. Comparando com o Quadro 13 verifica-se que o volume total captado na bacia é, contudo, bastante inferior ao volume de escoamento gerado em regime natural, não se prevendo situações de escassez de água.

Quadro 18 – Captação consumptiva anual por setor nas massas de água da bacia hidrográfica do rio Leça

| Massa de água da bacia hidrográfica | Captação consumptiva por setor (hm <sup>3</sup> /ano) |            |          |           |
|-------------------------------------|---|------------|----------|-----------|
|                                     | Urbano  | Industrial | Agrícola | Turístico |
| Rio Leça (PT02LEC0136)*             | -   | 0,128      | 0,003    | -         |
| Ribeira do Arquinho (PT02LEC0137)   | -   | 0,100      | 0,025    | -         |
| Rio Leça (PT02LEC0138)              | -   | -          | 0,002    | -         |
| Leça (PT02LEC0139)                  | -   | 2,988      | -        | -         |
| Total                               | -   | 3,216      | 0,030    | -         |

Nota: \* inclui ribeira do Leandro  
Fonte: APA (2016d)

#### 4.4.3.6. Pressões hidromorfológicas

A massa de água de transição Leça, onde decorre o aprofundamento do canal de acesso e bacia de manobra previsto pelo projeto, encontra-se sujeita a pressões hidromorfológicas consideradas significativas e suscetíveis de interferir no seu potencial ecológico, sob a forma de retenções marginais com comprimento superior a 15% do seu perímetro (ao longo de todo o perímetro da massa de água, exceto no limite que conflui com a massa de água costeira CWB-I-1B; DHV *et al.*, 2012). A massa de água de água foi classificada no 2º ciclo de planeamento da RH2 quando aos elementos hidromorfológicos com potencial ecológico “Desconhecido / Sem informação” (APA, 2016d).

A massa de água costeira CWB-I-1B, onde se inserem os locais de deposição de dragados previstos pelo projeto, encontra-se sujeita a pressões hidromorfológicas também consideradas significativas e suscetíveis de interferir no seu estado ecológico, como definido no âmbito da Diretiva-Quadro da Água. Na área de

intervenção estas pressões são os quebra-mares Norte e Sul do porto de Leixões, devido ao seu comprimento superior a 500 m (2000 e 1075 m, respetivamente; DHV *et al.*, 2012). A massa de água foi classificada no 2º ciclo de planeamento da RH2 quanto aos elementos hidromorfológicos com estado ecológico “Bom” (APA, 2016d).

#### 4.4.4. Usos da água

Na área de intervenção do projeto e sua envolvente próxima verifica-se o uso de **navegação** associada às diversas valências do porto de Leixões (navegação comercial, de recreio e de pesca, Figura 45; cf. detalhe sobre os terminais portuários do porto de Leixões na secção Caracterização do Ambiente Afetado - Socioeconomia).

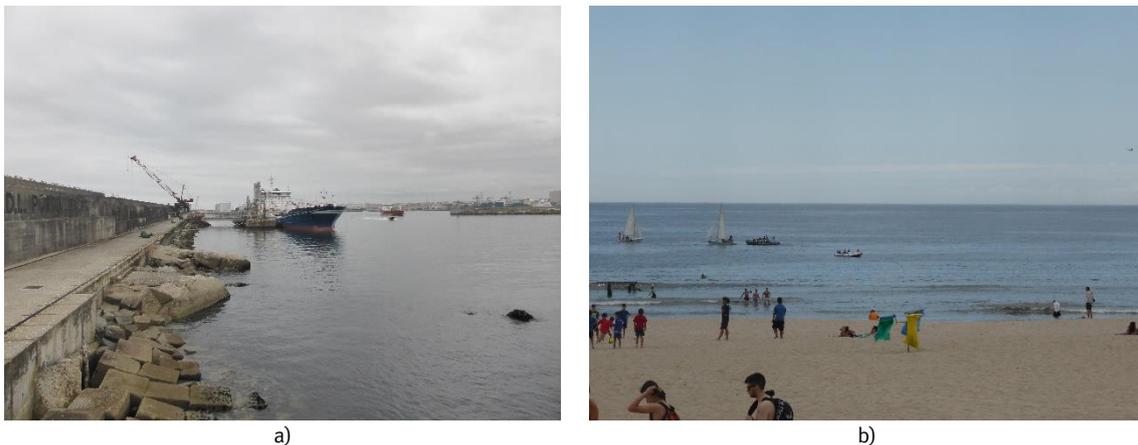


Figura 45 – Navegação na envolvente do projeto: a) terminal petrolífero (Posto A), b) prática de vela e navegação de recreio ao largo da praia de Matosinhos

Na massa de água de transição Leça assinala-se ainda a **captação de água para fins industriais** (cf. secção anterior, Fontes de poluição e pressões). A APDL dispõe de uma captação para o sistema AVAC do edifício do terminal de Cruzeiros, estando prevista a concretização de nova captação de água para abastecimento dos tanques Biotério do CIIMAR, localizado em mesmo edifício, quantificada em 25 m<sup>3</sup>/dia (cerca de 9,125 mil m<sup>3</sup>/ano; APDL, 2017; cf. Desenho RHSup1, Volume II).

Adicionalmente, a área de intervenção do projeto insere-se na zona de **produção de moluscos bivalves** Litoral Matosinhos – L2, identificada no âmbito da Portaria n.º 1421/2006 de 21 de dezembro, a qual se encontra atualmente classificada com Classe B, pelo que os bivalves podem ser apanhados e destinados a depuração, transposição ou transformação em unidade industrial (Despacho n.º 1851/2017, de 3 de março). Importa referir que, através do Edital n.º 1/2014 da Capitania do porto de Leixões, a pesca está interdita no

espaço do canal exterior de acesso ao porto de Leixões assim como nas águas confinadas do interior do porto.

De acordo com INE (2017) em 2016 foi registada no Porto de Pesca de Matosinhos a captura de cerca de 11t de ameijoas.

Na envolvente próxima do projeto destaca-se o **uso balnear** na praia de Matosinhos / Internacional (Figura 46 a)). A praia de Matosinhos é uma zona protegida designada como águas de recreio (águas balneares) no âmbito do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho (alterado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio), identificada pela Portaria n.º 173/2017 de 26 de maio e com duração da época balnear de 15 de junho a 15 de setembro.

Nesta praia assinala-se também a **prática de desporto de ondas** (surf, bodyboard e outras modalidades, Figura 46 b)); cf. secção de Caracterização do Ambiente Afetado – Socioeconomia; Eberlein, 2011). Assinala-se também que para além do desporto de ondas é uma possibilidade a ocorrência de prática recreativa/desportiva com canoas/caiaques e de *kitesurf* e *windsurf*, uma vez que tais práticas se encontram regulamentadas no espaço da Capitania do porto de Leixões pelo Edital n.º 1/2014 – Normas de navegação e permanência de navios – Instruções para a navegação e permanência de jurisdição marítima da Capitania do porto de Leixões.



a)



b)

Figura 46 – Usos da água na praia de Matosinhos / Internacional (envolvente do projeto): a) uso balnear, b) ensino de desporto de ondas

Na massa de água costeira CWB-I-1B, merecem ainda menção, pela proximidade à área de intervenção do projeto, os seguintes usos da água (APA, 2016g):

- Uso balnear: praias de Castelo do Queijo, Homem do Leme e Gondarém (concelho do Porto), zonas protegidas designadas como águas de recreio (águas balneares) a sul do porto de

Leixões e relativamente próximas dos locais de deposição dragados incoerentes grosseiros considerados pelo projeto, e Leça da Palmeira, Fuzelhas, Senhora-Boa Nova, Aterro e Azul-Conchinha (concelho de Matosinhos), zonas protegidas designadas como águas de recreio (águas balneares) a norte do porto de Leixões (identificadas pela Portaria n.º 173/2017 de 26 de maio);

- Instalação de aquícultura a norte da área de intervenção (a cerca de 11 km): em exploração.

#### **4.4.5. Qualidade da água**

##### **4.4.5.1. Enquadramento**

Considerando os usos da água existentes na área de intervenção e envolvente próxima, o enquadramento legal da qualidade dos recursos hídricos superficiais a observar é constituído pelos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto (alterado pelos Decretos-Lei n.º 52/99, 53/99 e 54/99, de 20 de fevereiro; Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, revogado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 103/2010 de 24 de setembro), que estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos;
- Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro (alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro), que estabelece normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e outros poluentes perigosos, de forma a atingir o bom estado das águas superficiais;
- Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, com a redação dada por Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio, que estabelece o regime jurídico de identificação, gestão, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares e de prestação de informação ao público sobre as mesmas.

Neste contexto, as normas de qualidade ambiental a verificar para aferir a qualidade da água na área de intervenção do projeto e envolvente direta são as seguintes:

- Qualidade da água para fins conquícolas (Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98): na massa de água costeira CWB-I-1B;
- Qualidade para águas balneares costeiras (Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, com a redação dada por Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio): massa de água costeira CWB-I-1B na praia de Matosinhos e praias na envolvente;

- Valores limite para prevenção do risco para a saúde por contaminação microbiológica das águas (Decisão de 12/02/2010 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho, com a redação do Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio): massa de água costeira CWB-I-1B e Leça;
- Objetivos ambientais de qualidade para as águas superficiais, estabelecidos pelo PGRH da RH2: na massa de água costeira CWB-I-1B e massa de água de transição Leça.

Uma vez que a fase de construção do projeto contempla a realização de dragagens no canal de acesso e bacia portuários e esta atividade poderá alterar as condições de turbidez das águas de transição e costeiras, com implicações para o usufruto estético da água, nomeadamente durante a prática balnear, e para as condições de suporte à ecologia costeira, serão descritas as condições de turvação na situação de referência.

#### 4.4.5.2. Situação atual e tendências nos últimos anos

A qualidade da água na área de intervenção do projeto e envolvente é monitorizada através de (cf. Desenho RHSup1, Volume II):

- Rede de vigilância da qualidade das águas superficiais: na massa de água costeira CWB-I-1B (estações o6E/05S e o6E/05F) e massa de água de transição Leça (estações o6E/04S, o6E/04F, o6E/03S e o6E/03F; APA, 2016g; APA, 2017a);
- Monitorização da qualidade da água na envolvente do emissário da Refinaria de Matosinhos (estações o6E/21S, o6E/21F, o6E/22S, o6E/22F, o6E/23S e o6E/23F; APA, 2017a);
- Monitorização da qualidade das zonas costeiras de produção de moluscos bivalves: na massa de água costeira CWB-I-1B (IPMA, 2017);
- Rede de monitorização da qualidade das águas balneares: nas zonas protegidas designadas como águas de recreio (águas balneares) na massa de água costeira CWB-I-1B (APA, 2017a).

Os dados assim recolhidos são complementados por amostragens pontuais da qualidade da água promovidas pela APDL no contexto de operações de dragagem no porto de Leixões, efetuadas em 24 e 26 de agosto de 2005 e 17 e 18 de agosto de 2009 (Boaventura, 2005; 2009), e CIIMAR, em 27 de abril, 31 de maio e 27 de julho de 2015 (Santos, 2016a, b; cf. Desenho RHSup1, Volume II). Os dados recolhidos são apresentados em quadros no Anexo I.A (Volume III do EIA) ou ao longo das secções seguintes.

No âmbito do presente projeto foi ainda **realizada uma campanha de amostragem da qualidade das águas superficiais** (GEOSUB, 2017b) na zona de intervenção (massa de água de transição Leça) e na envolvente (massa de água costeira CWB-I-1B), em 6 estações, das quais quatro no interior da bacia portuária, uma em

frente à praia de Matosinhos e outra no exterior do quebra-mar norte. Os pontos de amostragem são apresentados no Desenho RHSup1, Volume II do EIA. A amostragem em cada estação foi realizada tanto em fase de Preia-mar como em fase de Baixa-mar. Em cada uma das estações e em cada fase de maré foi necessário proceder a colheitas em dois níveis: à superfície e em profundidade, respetivamente a cerca de 1 m e 9 m abaixo da superfície (à exceção da estação QA5 onde às colheitas foram superficiais). Os trabalhos de amostragem decorreram a 12 de julho de 2017.

O relatório da campanha desenvolvida no âmbito do EIA pode ser consultado no Anexo I.B (Volume III do EIA).

### A) Qualidade para fins conquícolas

Quanto à qualidade da água para a produção de moluscos bivalves, refere-se que se encontra atualmente temporariamente interdita (de acordo com comunicado do IPMA de 12 de junho de 2017; IPMA, 2017) a apanha e captura de todas as espécies exceto amêijoa-branca e castanhola na zona de produção Litoral de Matosinhos – L2 devido à presença de toxinas nos moluscos amostrados.

Quanto à qualidade microbiológica e de metais contaminantes, os resultados das amostragens em moluscos bivalves efetuadas desde 2014 próximo à área de intervenção do projeto, nos pontos de amostragem em Leça da Palmeira e Matosinhos, são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 19 – Amostragem de qualidade microbiológica e de metais contaminantes em moluscos bivalves

| Local            | <b><i>Escherichia coli</i></b><br><b>(NMP/100g)</b> |         |         | <b>Cádmio (mg/kg)</b> |         | <b>Mercurio</b><br><b>(mg/kg)</b> |         | <b>Chumbo</b><br><b>(mg/kg)</b> |         |
|------------------|---|---------|---------|-----------------------|---------|-----------------------------------|---------|---------------------------------|---------|
|                  | 06/2014   | 03/2016 | 08/2016 | 04/2017               | 05/2017 | 04/2017                           | 05/2017 | 04/2017                         | 05/2017 |
| Leça da Palmeira | 68  | -       | 790     | 0,07                  | 0,6     | 0,015                             | <0,011  | 1,4                             | 0,5     |
| Matosinhos       | -   | 130     | -       | -                     | -       | -                                 | -       | -                               | -       |

Notas: a negrito valores em excedência dos limites legais estabelecidos pelo Regulamento (CE) n.º 2015/2285 de 8 de dezembro (*Escherichia coli*) e Regulamento (CE) n.º 1881/2006 de 19 de dezembro (metais contaminantes)

Fonte: IPMA (2017)

Observa-se a ocorrência de excedência do valor limite para o Chumbo (1,0 mg/kg) em abril de 2017 no ponto de amostragem em Leça da Palmeira. Os valores referentes a *Escherichia coli* são geralmente compatíveis com a classe A (inferiores ou iguais a 230 NMP/100g), exceto na amostragem de agosto de 2016 em Leça da Palmeira, da qual resulta um valor compatível com classe B (entre 230 NMP/100g e 4 600 NMP/100 g), classificação atual da zona de produção (cf. secção de Usos da água).

Considerando a norma de qualidade da água estabelecida pelo Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto os dados disponíveis para a massa de água CWB-I-1B na envolvente do projeto, relativos aos anos

de 2005, 2009 (APDL) revelam conformidade com os VMA definidos para o pH, Salinidade e Oxigénio dissolvido. Nas amostragens de 2011 (APA, 2017a) em profundidade, referentes a locais a norte da área de intervenção do projeto, os valores de Oxigénio dissolvido são inferiores ao valor mínimo admissível (70%).

De acordo com o Anexo III do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, são ainda relevantes para qualidade das águas para fins conquícolas os parâmetros Temperatura, a concentração de SST e os Hidrocarbonetos de petróleo.

Apresentam-se no quadro seguinte as condições de Temperatura amostradas nos dados disponíveis. As médias observadas para cada local sugerem uma grande variabilidade do valor de temperatura da água ao longo do ano, com valores relativamente mais elevados no verão e menores no final do inverno/primavera (o que se poderá relacionar com o fenómeno de afloramento costeiro), e interanual. A diferença de temperatura em profundidade só é significativa nos dados de setembro junto ao emissário da Petrogal (redução de 4°C da superfície para os 27 m de profundidade), quando a temperatura à superfície é mais elevada, evidenciando uma situação de estratificação térmica típica de verão.

Quadro 20 – Temperatura da água média na massa de água CWB-I-1B

| Amostragem   | Temperatura da água média (°C)         |                                    |                                |                                      |                                      |   |
|--------------|--|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
|              | Emissário da Petrogal (2002) fevereiro | Emissário da Petrogal (2003) março | Emissário da ETAR (2011) março | Junto porto de Leixões (2005) agosto | Junto porto de Leixões (2009) agosto | Emissário da Petrogal (2002/2003/2004) setembro |
| Superfície   | 14,0                                   | 11,0                               | 13,6                           | 14,9                                 | 16,5                                 | 19,2  |
| Profundidade | 14,0*                                  | 11,0**                             | 13,3*                          | 14,2***                              | -                                    | 15,3*   |

Notas: \* 27 m; \*\* 28,3 m; \*\*\* 9 m  
Fontes: Boaventura (2005, 2009), APA (2017a)

As concentrações de SST na área em estudo são descritas na secção seguinte de Turvação.

Os Hidrocarbonetos de petróleo são apenas amostrados na campanha de 2009 da APDL, os quais evidenciam uma concentração à superfície na envolvente do porto de cerca de 0,3 mg/l.

Na amostragem realizada no âmbito do presente projeto (GEOSUB, 2017b), tendo em conta o estabelecido no Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, verificou-se o seguinte:

- Os resultados obtidos para o pH, Salinidade são compatíveis com os valores limite do Valor máximo admissível e, no caso da Salinidade, do Valor máximo recomendável;

- Os resultados referentes ao parâmetro Sólidos suspensos totais não mostram diferenças entre o interior e o exterior do porto (especialmente face a estação QA6 considerada de controlo) superiores a 30%, não evidenciando um efeito significativo da descarga de água do porto sobre este parâmetro;
- Os resultados de Oxigénio dissolvido são, em geral, incompatíveis com a norma de qualidade para águas para fins aquícolas (águas conquícolas), sendo inferiores ao valor mínimo admissível (70%), tanto à superfície como em profundidade.

Assim, verifica-se que a qualidade da água amostrada é desadequada à produção de espécies conquícolas devido aos reduzidos teores de Oxigénio dissolvido. Os resultados podem ser consultados integralmente no Anexo I.B (Volume III do EIA).

## B) Qualidade balnear

A classificação dos últimos anos das zonas protegidas designadas como águas de recreio (águas balneares) na envolvente da área de intervenção do projeto (cf. secção de Usos da água) é apresentada no quadro seguinte.

Quadro 21 – Qualidade das águas balneares na envolvente da área de intervenção do projeto

| Água balnear      | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| Azul-Conchinha    | -      | -      | -      | Boa    | Exc.   | Aceit. | Aceit. | Aceit. | Boa    | Exc. |
| Aterro            | Boa    | Boa    | Boa    | Boa    | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc. |
| Senhora-Boa Nova  | -      | Boa    | Boa    | Aceit. | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc. |
| Fuzelhas          | -      | -      | -      | -      | -      | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc. |
| Leça da Palmeira  | Aceit. | Aceit. | Boa    | Boa    | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc. |
| <b>Matosinhos</b> | Aceit. | Aceit. | Boa    | Aceit. | Aceit. | Boa    | Boa    | Boa    | Aceit. | Exc. |
| Castelo do Queijo | -      | Aceit. | Aceit. | Aceit. | Má     | Aceit. | Aceit. | Boa    | Boa    | Boa  |
| Homem do Leme     | Boa    | Aceit. | Boa    | Boa    | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc. |
| Gondarém          | Aceit. | Aceit. | Boa    | Boa    | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc.   | Exc. |

Fonte: APA (2017a)

Na praia de Matosinhos, mais próxima à área de projeto, verifica-se uma qualidade “Excelente” em 2016, mas em anos anteriores alterna uma qualidade “Aceitável” e “Boa”. Segundo o Perfil da Água Balnear – Matosinhos é provável nesta praia a ocorrência de episódios de poluição de curta duração provocados por “derrame de óleos e hidrocarbonetos, matéria fecal, abastecimento de combustíveis, limpezas, descarga das águas negras dos barcos, etc.” devidos às atividades no porto de Leixões e marina. O funcionamento anómalo de sistemas de drenagem de águas pluviais, em caso de descargas clandestinas, e de águas

residuais, em situações de elevada pluviosidade, poderá também justificar, segundo o mesmo perfil, a poluição da água balnear (cf. secção de Fontes de poluição e pressões; APA, 2017b).

Nas praias a Norte, de Leça da Palmeira até Aterro, e a Sul, de Homem do Leme a Gondarém, verifica-se em geral melhor qualidade nos últimos anos, com classificação “Excelente” desde 2011. A pior qualidade é em geral observada, a Norte na praia Azul – Conchinha, com predominância da classificação “Aceitável” desde 2011, e a Sul na praia do Castelo do Queijo, a qual obteve a classificação “Má” em 2011 e sendo a única zona balnear com classificação inferior a “Excelente” em 2016 (“Boa”). De acordo com os respetivos perfis das águas balneares estas praias são afetadas potencialmente por poluição proveniente do emissário submarino da ETAR de Matosinhos, na praia Azul-Conchinha, e de outros emissários de ETAR próximos, descarga urbana na praia e coletor de águas pluviais, na praia Castelo do Queijo (APA, 2017c; APA, 2017d).

Para além da qualidade das águas balneares importa avaliar a conformidade com os valores limite para a prevenção do risco para a saúde das amostragens de qualidade da água efetuadas, no âmbito da Decisão de 12/02/2010 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho, com a redação do Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio.

Para a amostragem efetuada na praia de Matosinhos referentes à avaliação da qualidade balnear nos anos 2013 a 2016 verifica-se que a qualidade é, em geral, conforme com os valores limite para a prevenção do risco para a saúde. Neste período, a excedência do valor limite para ambos os parâmetros verificou-se apenas em uma amostra, de 2014 (08/09/2014), com 1143 MPN/100 ml para Enterococos intestinais e 1972 MPN/100 ml para *Escherichia coli*.

Para a massa de água de transição Leça, para além da amostragem de 2009 da APDL dispõem-se de dados de amostragem (apenas Enterococos intestinais) do CIIMAR de 2015, nas águas do porto. Estes dados revelam excedência dos valores limite (1200 UFC/100 ml para *Escherichia coli* e 350 UFC/100 ml para Enterococos intestinais) apenas em 2009 no centro da bacia de rotação (ponto TCA02), para ambos os parâmetros, e na bacia do cais de cruzeiros (ponto TCA04), somente para Enterococos intestinais. Relativamente à massa de água CWB-I-1B, dispõem-se de amostragens de *Escherichia coli* e Enterococos intestinais para 2009 junto ao porto de Leixões (APDL).

Na **amostragem realizada no âmbito do presente projeto** (GEOSUB, 2017b), tendo em conta o disposto no Anexo I do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio, e a Decisão de 12/02/2010 da Comissão Técnica de Acompanhamento da aplicação do Decreto-Lei n.º

135/2009, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio, que se aplica aos parâmetros *Escherichia coli* e Enterococos intestinais, verifica-se o seguinte:

- Os resultados obtidos demonstram compatibilidade em qualquer um dos parâmetros com os valores limite da norma de “qualidade excelente” estabelecida para as águas costeiras e de transição, com exceção do resultado para Enterococos intestinais à superfície em preia-mar para a estação QA1 (massa de água de transição Leça), o qual é compatível com a norma de qualidade para “qualidade boa”;
- Todas as amostras respeitam os valores limite estabelecidos para avaliação pontual numa perspectiva de prevenção do risco para a saúde pelo uso balnear ou para a prática de desportos aquáticos, evidenciando uma qualidade de água “própria para banhos”.

Os resultados podem ser consultados integralmente no Anexo I.B (Volume III do EIA).

### C) Objetivos ambientais de qualidade

Para a massa de água onde se localiza a intervenção de aprofundamento do projeto, a **massa de água de transição Leça**, o Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça - RH2 (APA, 2016d; 2º ciclo de planeamento) estabelece o objetivo ambiental de atingir o estado global “Bom ou Superior” em 2027. A classificação do estado global desta massa de água foi no último ciclo de planeamento de “Inferior a Bom”, resultado da classificação do potencial ecológico de “Razoável”, devido aos parâmetros físico-químicos gerais Azoto amoniacal (NH<sub>4</sub>) e Nitratos (NO<sub>3</sub>), e do estado químico de “Bom”.

Os dados históricos disponíveis para esta massa de água, nomeadamente Santos (2016b; para 2015), APA (2017a, para 2010) e Boaventura (2009 e 2005) evidenciam quanto ao potencial ecológico problemas persistentes com o Oxigénio dissolvido face ao padrão do “Bom” potencial ecológico. De forma mais pontual, em alguns pontos das amostragens de 2009, 2010 e 2015, verificam-se também inconformidades com o padrão para a Amónia e Nitratos e Nitritos.

Na **amostragem realizada no âmbito do presente projeto** (GEOSUB, 2017b), tendo em conta os parâmetros físico-químicos de suporte ao potencial ecológico da massa de água de transição (referentes aos resultados das estações QA1 a QA4) verificou-se que:

- Os valores de Azoto amoniacal (à superfície e em profundidade) são em geral compatíveis com um “bom potencial” ecológico quanto ao parâmetro Amónia (inferiores a 0,4 mg/l); contudo, na estação QA1 à superfície encontram-se valores relativamente elevados de Azoto amoniacal, que poderão sugerir um potencial ecológico “inferior a bom” quanto ao parâmetro Amónia;

- Os resultados para os parâmetros Nitrados e Nitritos são geralmente inferiores ao limite de quantificação do método de análise (exceto para o parâmetro Nitritos nas amostras de superfície das estações QA1, QA2 e QA3), sendo compatíveis com o “bom potencial” ecológico;
- Os resultados para Fosfatos são compatíveis com o “bom estado” (inferiores a 0,1 mg P/l);
- Os resultados para o Oxigênio dissolvido, com valores baixos, são incompatíveis com o “bom potencial ecológico”.

Os resultados da campanha podem ser consultados integralmente no Anexo I.B (Volume III do EIA).

Relativamente ao estado químico, para os parâmetros amostrados nas várias campanhas verifica-se nos dados de 2005 a excedência da NQA para o Mercúrio (CMA – Concentração máxima admissível) definidas pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro (alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro). Contudo, esta situação parece não ter persistido, dado as concentrações se reduzirem em 2009 e em 2010 não se verificando inconformidade com a NQA. Nos dados de 2015 o parâmetro não é amostrado. Para os restantes parâmetros amostrados (Pb, Cd, Ni, Hg, PAH, HCB, Tributilestanho, Nonilfenóis) não se verifica excedência da NQA, confirmando as condições de “Bom” estado químico.

Sousa (2004) refere que na água do porto de Leixões podem ser atingidas concentrações de Tributilestanho de 79,9 ng Sn/l, nível superior à NQA (CMA – Concentração máxima admissível do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro). Este parâmetro foi só amostrado em 2010 (SNIRH), não se tendo verificado então concentração acima do NQA (CMA).

A **amostragem realizada no âmbito do presente projeto** (GEOSUB, 2017b) revelou que os resultados para os parâmetros Chumbo, Cádmiu, Mercúrio, Benzo(a)pireno, Benzo(g,h,i)perileno, Fluoranteno, Antraceno, HCB, Nonilfenóis, Compostos de tributilestanho são inferiores aos valores máximos admissíveis e de forma geral aos valores limite para valores médios anuais.

O Plano de Gestão de Região Hidrográfica RH2 estabelece para a **massa de água CWB-I-1B** também o objetivo ambiental de atingir o estado global “Bom ou Superior” em 2027. A classificação do estado global desta massa de água no último ciclo de planeamento (2016) foi de “Inferior a Bom”, resultado da classificação do estado ecológico de “Bom” e do estado químico de “Insuficiente”, devido ao parâmetro 104-40-5 Nonilfenóis.

Considerando os dados históricos disponíveis para esta massa de água, nomeadamente Boaventura (2005 e 2009) e APA (2017a, para 2002, 2003, 2004, 2011), é possível verificar-se que os parâmetros físico-químicos indicadores do estado ecológico têm apresentado valores geralmente compatíveis com o “Bom” estado ecológico, embora sejam encontrados em profundidade (abaixo dos 20 m) a norte da área de intervenção valores reduzidos para o Oxigênio dissolvido, ao longo de todo o período em análise. Junto à

área de intervenção, para além do Oxigénio dissolvido e também à superfície, verificam-se também desvios do “Bom” estado ecológico nos resultados obtidos para parâmetro Nitrato (2005).

Estes resultados sugerem a influência na qualidade da água, a norte da área de intervenção, da poluição com matéria orgânica originada pelo emissário da ETAR de Matosinhos e, na envolvente da área de intervenção do projeto, da poluição proveniente do estuário do rio Leça e porto de Leixões.

Na **amostragem realizada no âmbito do presente projeto** (GEOSUB, 2017b), tendo em conta os parâmetros físico-químicos de suporte ao estado ecológico da massa de água costeira (referentes aos resultados das estações QA5 e QA6) verifica-se que:

- Os resultados obtidos para o Azoto amoniacal são em geral superiores aos valores de referência (exceto na estação QA5 em preia-mar), sugerindo condições incompatíveis com o “bom estado” (valores superiores a 0,14 mg N/l);
- Os resultados para os parâmetros Nitrados e Nitritos são inferiores ao limite de quantificação do método de análise, mas não permitem a aferição do valor de referência para a soma de Nitratos e Nitritos, devido a um limite de quantificação de Nitratos superior ao valor limite (em virtude de interferências na matriz);
- Os resultados para Fosfatos são compatíveis com o “bom estado” (inferiores a 0,04 mg P/l);
- Os resultados para o Oxigénio dissolvido, com valores baixos, são incompatíveis com o “bom estado ecológico”.

Quanto ao estado químico, as amostragens de 2005 indicavam concentrações de Mercúrio à saída do porto de Leixões e próximo ao molhe Norte bastante superiores à NQA (CMA – Concentração máxima admissível do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro). Contudo, em 2009 os valores para o Mercúrio em locais próximos eram já inferiores ao limite de deteção do método de análise, embora não se possa confirmar em rigor o respeito pela NQA. Os valores para os PAH e HCB revelavam em 2005 e 2009 conformidade com a NQA, existindo alguns resultados para metais (Pb, Ni, Cd) inferiores ao limite de deteção.

Nos dados de 2002 a 2004 (APA, 2017a) referentes a locais a norte do porto de Leixões (circundantes ao emissário da Petrogal) não se verificam excedências das NQA para os metais amostrados Pb, Cd, Hg e Ni. Próximo deste local nos dados de 2011 continuava a verificar-se conformidade com as NQA para os mesmos metais, verificando-se conformidade também para outros parâmetros amostrados (Antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Endossulfão, Fluoranteno, HCB, HCBD, abaixo do limite de quantificação do método de análise, e Nonilfenóis). Para o parâmetro Tributilestanho a concentração medida em 2011 (APA, 2017a) é inferior ao limite de deteção, mas este é superior à NQA, pelo que não se pode confirmar a conformidade para este parâmetro.

A amostragem realizada no âmbito do presente projeto (GEOSUB, 2017b) revelou que os resultados para os parâmetros Chumbo, Cádmio, Mercúrio, Benzo(a)pireno, Benzo(g,h,i)perileno, Fluoranteno, Antraceno, HCB, Nonilfenóis, Compostos de tributilestanho são inferiores aos valores máximos admissíveis e de forma geral aos valores limite para valores médios anuais.

## D) Turvação

De acordo com a caracterização efetuada na secção de Hidrodinâmica e regime sedimentar, a sedimentação no interior do porto de Leixões relaciona-se predominantemente com as afluições fluviais, embora se evidencie também a afluição do exterior. Assim, espera-se que a turvação no interior do porto, na **massa de água de transição Leça**, se relacione também com o caudal do rio Leça e apresente uma variação sazonal.

Para esta massa de água os dados disponíveis para o parâmetro SST referem-se a 3 anos (2005, 2009 e 2010) e a dois meses (abril e agosto). As estatísticas descritivas para cada conjunto de dados (cf. localização de pontos em Desenho RHSup1, Volume II do EIA) são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 22 – Estatísticas descritivas de dados de turvação e de concentração de SST para a massa de água Leça

| Estatística   | Turvação (NTU)        |                             | SST (mg/l)                   |                       |                             |
|---------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
|               | A2 a A9 (2005) agosto | TCA01 a TCA05 (2009) agosto | 06E/03 e 06E/04 (2010) abril | A2 a A9 (2005) agosto | TCA01 a TCA05 (2009) agosto |
| Número        | 16                    | 5                           | 4                            | 16                    | 5                           |
| Média         | 0,83                  | 0,66                        | 10,0                         | 7,7                   | 3,9                         |
| Desvio padrão | 0,4                   | 0,12                        | 1,2                          | 1,9                   | 0,6                         |
| Máximo        | 1,55                  | 0,79                        | 11                           | 11,6                  | 4,8                         |
| Mínimo        | 0,15                  | 0,46                        | 8,5                          | 4,9                   | 3,4                         |

Fonte: Boaventura (2005, 2009), APA (2017a)

A turvação apresenta um valor médio de 0,66-0,83 NTU. Para a amostragem de Boaventura (2005) não se observa diferença no valor médio entre os dados da amostragem à superfície e no fundo. Para este parâmetro não é possível realizar-se uma análise sazonal dado este parâmetro não existir na amostragem disponível no SNIRH (APA, 2017a).

Contudo e embora o número de dados seja bastante díspar entre conjuntos, os valores médios, entre 3,9 e 10,0 mg/l, sugerem que a concentração de SST seja superior em abril face a agosto, coincidido com o maior caudal fluvial neste mês (cf. secção de Hidrologia). De notar ainda que os valores mínimos de concentração de SST observados em agosto nas duas campanhas da APDL são relativamente mais semelhantes que os

valores máximos no mesmo mês. Tal como com a Turvação não se observam diferenças importantes na concentração de SST à superfície e no fundo.

A amostragem de Boaventura (2009) é efetuada na bacia de rotação do porto e na margem esquerda, enquanto a de Boaventura (2005) se distribui também pela zona de montante e pela margem direita, diferença que pode justificar as diferenças de concentração de SST observadas.

Na **campanha de amostragem desenvolvida no âmbito do presente projeto** (GEOSUB, 2017b) foram determinados os parâmetros SST, Turvação e Turvação *in situ* nas quatro estações da massa de água, em situação de preia e baixa-mar.

Os resultados revelam valores de SST bastante mais elevados que os anteriormente analisados, com médias de 46,85 mg/l e 44,29 mg/l à superfície e no fundo, respetivamente.

Quanto à turvação, os valores determinados em laboratório e *in situ* apresentam valores diferenciados, cujos resultados médios se apresentam seguidamente:

- Turvação determinada em laboratório:
  - Superfície: 1,24 NTU
  - Fundo: 2,56 NTU
- Turvação *in situ*:
  - Superfície: 0,03 NTU
  - Fundo: 0,48 NTU

Desta forma, e apesar da diferenciação de valores entre os dois métodos de determinação, verifica-se que em profundidade os valores de turvação se apresentam mais elevados que à superfície.

Os dados de Turvação e concentração de SST disponíveis para a **massa de água costeira CWB-I-1B** referem-se a pontos muito próximos à área de intervenção do projeto, em APDL (2005 e 2009), e em pontos relativamente mais afastados, localizados a norte do porto, junto aos emissários de ETAR e Refinaria de Porto em APA (2017a; para 2002, 2003, 2004 e 2011), conforme apresentado no Desenho RHSup1 (Volume II). Em conjunto amostram a situação nos meses de fevereiro, março, agosto e setembro. As estatísticas descritivas para cada conjunto de dados são apresentadas no quadro seguinte, para as amostragens à superfície, e no próximo quadro, para as amostragens de fundo.

Quadro 23 – Estatísticas descritivas de dados de Turvação e de concentração de SST à superfície para a massa de água CWB-I-1B

| Estatística   | Turvação (NTU)                       |                                      | SST (mg/l)                          |                                 |                             |                                      |                                      |  |
|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
|               | Junto porto de Leixões (2005) agosto | Junto porto de Leixões (2009) agosto | Emissário Petrogal (2002) fevereiro | Emissário Petrogal (2003) março | Emissário ETAR (2011) março | Junto porto de Leixões (2005) agosto | Junto porto de Leixões (2009) agosto | Emissário Petrogal (2002/2003/2004) setembro |
| Número        | 2                                    | 2                                    | 3                                   | 3                               | 1                           | 2                                    | 2                                    | 9  |
| Média         | 0,60                                 | 1,45                                 | 6,0                                 | 1,7                             | 3,50                        | 6,3                                  | 8,4                                  | 1,1  |
| Desvio padrão | 0,07                                 | 1,97                                 | 1,7                                 | 0,6                             | n.a.                        | 1,0                                  | 7,7                                  | 0,3  |
| Máximo        | 0,65                                 | 2,84                                 | 8,0                                 | 2,0                             | n.a.                        | 7,0                                  | 13,8                                 | 2,0  |
| Mínimo        | 0,55                                 | 0,05                                 | 5,0                                 | 1,0                             | n.a.                        | 5,6                                  | 2,9                                  | 1,0  |

Fontes: Boaventura (2005, 2009), APA (2017a)

Quadro 24 – Estatísticas descritivas de dados de Turvação e de concentração de SST no fundo para a massa de água CWB-I-1B

| Estatística            | Turvação (NTU)                       | SST (mg/l)                          |                                 |                             |                                      |  |
|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|
|                        | Junto porto de Leixões (2005) agosto | Emissário Petrogal (2002) fevereiro | Emissário Petrogal (2003) março | Emissário ETAR (2011) março | Junto porto de Leixões (2005) agosto | Emissário Petrogal (2002/2003/2004) setembro |
| Número                 | 2                                    | 3                                   | 3                               | 1                           | 2                                    | 9  |
| Média                  | 0,42                                 | 39,3                                | 8,3                             | 2,0                         | 6,7                                  | 2,6  |
| Desvio padrão          | 0,14                                 | 8,1                                 | 4,0                             | n.a.                        | 0,8                                  | 1,3  |
| Máximo                 | 0,52                                 | 45,0                                | 12,0                            | n.a.                        | 7,2                                  | 4,0  |
| Mínimo                 | 0,32                                 | 30,0                                | 4,0                             | n.a.                        | 6,1                                  | 1,0  |
| Profundidade média (m) | 9,0                                  | 27,0                                | 28,3                            | 27,0                        | 9,0                                  | 27,0   |

Fontes: Boaventura (2005, 2009), APA (2017a)

Para a Turvação os dados disponíveis são referentes à situação de verão (agosto), sendo os resultados obtidos para 2005 e 2009 bastante diferentes em média, entre 0,60 e 1,45 NTU à superfície, para o que contribui provavelmente o diferente posicionamento das amostragens.

Relativamente à concentração de SST à superfície verifica-se que são observados valores relativamente mais elevados perto do porto de Leixões (imediatamente a oeste e sul) que a norte do porto: 6,3 – 8,4 mg/l no primeiro local face a 1,1 – 6,0 mg/l no segundo local. Sugere-se também uma sazonalidade nos resultados a norte do porto, com valores mais elevados no inverno face à situação de primavera / verão. Para esta

situação poderá contribuir a poluição provocada pelo maior volume e potencialmente também menor qualidade das afluições fluviais à zona costeira no inverno.

Digno de menção é também o fato de a Turvação e a concentração de SST à superfície têm valores relativamente mais elevados (face a todos os outros locais amostrados) no ponto próximo à praia de Matosinhos (TCAo6), conforme a amostragem de Boaventura (2009):

- 2,84 NTU no ponto TCAo6 face ao valor de 0,05 NTU no ponto TCAo7;
- 13,8 mg/l no ponto TCAo6 face ao valor de 2,9 mg/l no ponto TCAo7.

A média apresentada no quadro anterior não reflete, assim, o valor em nenhum dos pontos. Esta situação explica-se provavelmente pela rebentação das ondas na praia e pela ressuspensão de matéria particulada associada. O valor de Turvação é consistente com valor da ordem de grandeza de 2 NTU verificado por Amorim *et al.* (2014) para o período de junho a agosto de 2008 e 2009 na praia de Matosinhos, sendo também observado em praias próximas (Castelo do Queijo e Gondarém).

Nas amostragens de fundo verifica-se em geral maior concentração de SST, com um máximo de 39,3 mg/l no inverno na envolvente do emissário da Petrogal, que à superfície. Não obstante esta tendência geral, na amostragem junto ao porto de Leixões a diferença não é importante face à variabilidade no plano horizontal, sendo assim mais definida a norte do porto.

Para a Turvação verifica-se a situação inversa, com maior valor à superfície.

Na **campanha de amostragem desenvolvida no âmbito do presente projeto** (GEOSUB, 2017b) foi possível determinar os parâmetros SST, Turvação e Turvação *in situ*, nas duas estações da massa de água CWB-I-1B, em situação de preia e baixa-mar. Os resultados podem ser consultados integralmente no Anexo I.B (Volume III do EIA).

Os valores obtidos para o parâmetro SST apresentam-se como mais elevados que os resultados analisados anteriormente, com uma média de 44,13 mg/l à superfície e 43,9 mg/l em profundidade.

Os parâmetros Turvação e Turvação *in situ* revelaram um valor idêntico em profundidade (média de 0,65 NTU) mas resultados diferenciados à superfície. A 1 m de profundidade a determinação de laboratório revelou uma média de 1,43 NTU, enquanto que os resultados *in situ* resultaram num valor médio de 0,15 NTU.

#### 4.4.6. Síntese

Os recursos hídricos superficiais da área de intervenção do Projeto das Acessibilidades Marítimas do Porto de Leixões enquadram-se na região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça – RH2. Mais concretamente o projeto (nomeadamente a área a aprofundar) intervém diretamente a **massa de água de transição “Leça”** (PT02LECO139), massa de água artificial com condições polihalinas com área de 1,45 km<sup>2</sup>, onde se localiza o porto de Leixões, inserida no espaço do estuário do **rio Leça** e recebendo afluência deste rio, promovendo a estratificação da coluna de água. A bacia hidrográfica deste rio tem área de 185 km<sup>2</sup>, toda em território nacional. Influenciado fundamentalmente pela precipitação na bacia hidrográfica, este rio tem escoamento com variação intra-anual (valor mensal em ano médio entre 455 dam<sup>3</sup> e 29 595 dam<sup>3</sup>) e interanual significativa.

As ações do projeto intervêm também (parte reduzida da área a aprofundar e locais de deposição de dragados) sobre a **massa de água costeira “CWB-I-1B”** (código PTCOST2). Esta caracteriza-se por marés semidiurnas, condições eulihalinas e exposição às vagas.

Não se assinalam na área em estudo zonas críticas considerado as condições das inundações, de acordo com o Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica 2 2016-2021.

Na área em estudo na massa de água de transição adjacente, Leça, assinala-se a **poluição** com nutrientes originada pelo setor pecuário, embora sem constituir uma pressão significativa, e a poluição química associada às atividades dos terminais portuários do porto de Leixões. Entretanto, afluem a esta massa de água cargas poluentes provenientes do rio Leça de origem urbana, industrial, agrícola e pecuária.

As principais fontes de poluição na massa de água costeira CWB-I-1B são predominantemente os efluentes urbanos, nomeadamente a descarga da ETAR de Matosinhos (tratamento primário) a norte do porto de Leixões, mas também os efluentes industriais, destacando-se o emissário da Refinaria do Porto a norte do porto de Leixões, e, quanto às cargas de nutrientes geradas, as atividades pecuárias, originando principalmente poluição difusa. Todas estas atividades são consideradas no 2º ciclo de planeamento da RH2 pressões qualitativas significativas sobre o estado da massa de água. A ETAR de Matosinhos está em processo de requalificação para realização de tratamento secundário.

Na área de intervenção merecem destaque as cargas poluentes provenientes do rio Leça e as ocorrendo por consequência da atividade do porto de Leixões, como derrames eventuais de hidrocarbonetos, e aquelas originadas pela descarga do ribeiro da Riguinha e Carcavelos na praia de Matosinhos.

Para além das pressões qualitativas introduzidas pelas fontes de poluição, existem **pressões hidromorfológicas** significativas afetando os recursos hídricos superficiais na área em estudo, consideradas suscetíveis de interferir sobre o estado ecológico das massas de água, nomeadamente as retenções

marginais ao longo de toda a massa de água de transição Leça, associadas ao porto de Leixões, e os quebra-mares Norte e Sul do porto de Leixões sobre a massa de água costeira CWB-I-1B.

Não se assinalam pressões quantitativas significativas sobre os recursos hídricos superficiais da área em estudo.

Entre os **usos da água** na área em estudo destacam-se a navegação associada aos terminais do porto de Leixões (industriais, comerciais, de recreio e pesca) e o uso balnear nas praias de Matosinhos / Internacional e Castelo do Queijo e também no primeiro caso a prática de desportos aquáticos. Estas praias são zonas protegidas designadas como águas de recreio (águas balneares) imediatamente a sul ao porto. Adicionalmente a área de intervenção desenvolve-se em área classificada como zona de produção de moluscos bivalves (Litoral Matosinhos – L2), podendo ocorrer aí a apanha de moluscos.

De acordo com os dados históricos disponíveis para a área de intervenção, a **qualidade da água para fins conquícolas** apresenta em geral conformidade com os VMA definidos pela norma de qualidade aplicável (Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto). Excetua-se a área a norte do porto de Leixões, próximo aos emissários e em profundidade, em que a concentração de Oxigénio dissolvido é inferior ao mínimo admissível. Contudo, a amostragem realizada no âmbito do presente estudo revelou, em geral, valores de Oxigénio dissolvido incompatíveis com a norma de qualidade para águas para fins aquícolas.

A qualidade microbiológica na polpa de molusco amostrado próximo à área de intervenção evidencia qualidade compatível com Classe B, tal como atualmente classificada a zona de produção (Despacho n.º 1851/2017 de 3 de março).

Quanto à **qualidade para o uso balnear**, a praia de Matosinhos apresentava em 2016 uma qualidade “Excelente”, mas alternava em anos anteriores (desde 2007) uma qualidade entre “Boa” e “Aceitável”. A poluição de curta duração com origem nas atividades do porto de Leixões e o funcionamento anómalo de sistemas de drenagem de águas pluviais, nomeadamente em situações de elevada pluviosidade, são as principais causas da evolução da qualidade balnear nesta praia. A praia do Castelo do Queijo, próxima aos locais previstos de deposição de dragados, apresentava em 2016 uma qualidade balnear “Boa”, mas verificando uma qualidade somente “Aceitável” até 2013.

Os resultados obtidos na campanha de amostragem desenvolvida para o EIA no porto de Leixões e envolvente, incluindo praia de Matosinhos, demonstram compatibilidade em qualquer um dos parâmetros com os valores limite da norma de “Qualidade excelente” estabelecida para as águas costeiras e de transição, com exceção do resultado para Enterococos intestinais à superfície em preia-mar para a estação QA1, o qual é compatível com a norma de qualidade para “Qualidade boa”.

Relativamente aos **objetivos ambientais de qualidade** para as massas de água definiu-se para a massa de água de transição Leça, o objetivo ambiental de qualidade de atingir o estado global “Bom ou Superior” em 2027, conforme o 2º ciclo de planeamento do PGRH da RH2. A classificação atual desta massa de água é de estado global “Inferior a Bom”, devido ao potencial ecológico “Razoável”, determinado pelos parâmetros físico-químicos gerais Azoto amoniacal e Nitratos. O estado químico foi classificado “Bom”.

Os dados de qualidade da água reunidos para esta massa de água confirmam a existência de problemas persistentes de Oxigénio dissolvido, mas também com concentrações elevadas de Nitratos e Nitritos e Amónia, face ao padrão do estado ecológico “Bom”. Os dados reunidos evidenciam condições compatíveis com o “Bom” estado químico. A campanha desenvolvida para o EIA confirmou os resultados para o Oxigénio dissolvido incompatíveis com o “bom potencial ecológico”.

Quanto à massa de água CWB-I-1B estabeleceu-se como objetivo ambiental de qualidade também que deverá ser atingido o estado global “Bom ou Superior” em 2027 (2º ciclo de planeamento, PGRH da RH2). No 2º ciclo de planeamento o estado global desta massa de água foi considerado “Inferior a Bom”, com estado ecológico “Bom” e estado químico “Insuficiente” devido ao parâmetro 104-40-5 Nonilfenóis.

Os dados de qualidade da água disponíveis para esta massa de água confirmam em geral a manutenção na última década de condições físico-químicas compatíveis com o estado ecológico “Bom”. O parâmetro mais desfavorável é o Oxigénio dissolvido junto aos emissários submarinos existentes a norte da área de intervenção do projeto. Não foi possível avaliar a evolução da concentração do parâmetro Nonilfenóis, responsável pelo estado químico “Insuficiente” nesta massa de água, devido à monitorização irregular deste parâmetro. A campanha de amostragem efetuada para o EIA revelou valores de azoto amoniacal superiores ao valor de referência assim como confirmou os baixos valores de Oxigénio dissolvido anteriormente detetados. O parâmetro Nonilfenóis, responsável pelo estado químico insuficiente, revelou valores em conformidade com o estado químico “Bom”.

Os dados históricos de qualidade da água evidenciam concentrações de SST relativamente mais elevadas no porto de Leixões (3,9 – 10,0 mg/l) que na zona costeira a norte (1,1 – 6,0 mg/l), com valores máximos verificados junto à praia de Matosinhos (13,8 mg/l), o que se associa ao efeito da hidrodinâmica local. Os resultados obtidos na campanha de amostragem desenvolvida para o EIA revelaram valores de SST bastante superiores aos dados anteriormente analisados, com valores quase sempre superiores a 40 mg/l tanto no interior como no exterior do porto.

#### 4.4.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência de concretização do projeto e tendo em conta a tendência de decréscimo da população no concelho de Matosinhos (cf. secção de Socioeconomia) perspectiva-se que a situação dos recursos hídricos superficiais na área em estudo venha a ser determinada principalmente pela concretização do tratamento secundário na ETAR de Matosinhos, prevista para 2017, com incidência especial sobre a massa de água costeira CWB-I-1B, bem como de outras medidas propostas no PGRH da RH2 (2º ciclo de planeamento) para a melhoria do estado global das massas de água da área em estudo por forma a atingir o “Bom” estado em 2027.

Quanto à massa de água de transição Leça, a evolução do estado global da massa de água, em particular o potencial ecológico beneficiará da implementação da medida específica de “Definição de um plano quinquenal de dragagens que estabelece as ações de minimização dos impactes das dragagens e sua fiscalização”.

Ambas as massas de água beneficiarão da implementação de medidas de base de âmbito regional de redução ou eliminação de cargas poluentes, de que se destacam:

- Promover a melhoria da gestão de efluentes agroindustriais: até 2020;
- Promover a melhoria da gestão de efluentes pecuários: até 2020;
- Rever os TURH das ETAR urbanas não PRTR que descarregam substâncias perigosas e não perigosas prioritárias tendo em conta as unidades industriais ligadas à rede de drenagem das águas residuais urbanas: até 2021;
- Licenciar e respeitar os requisitos legais definidos para as explorações pecuárias: até 2021;
- Respeitar as normas e condicionantes definidas para a valorização agrícola de efluentes pecuários (adotar boas práticas de fertilização com efluentes pecuários): até 2021.

Em consequência da aplicação destas medidas prevê-se uma melhoria do estado das massas de água.

Na massa de água Leça irá concretizar-se provavelmente uma nova captação de água para fins de abastecimento a tanques do Biotério do CIIMAR existente no edifício do terminal de Cruzeiros (APDL, 2017). No entanto, não se perspectiva que esta captação possa afetar o estado da massa de água, devido ao quantitativo previsto (9 mil m<sup>3</sup>/ano).

No contexto da evolução da situação de referência merecem ainda menção os possíveis efeitos das prováveis alterações climáticas sobre os recursos hídricos superficiais. Neste âmbito, destacam-se as alterações previstas na precipitação, nomeadamente a diminuição da precipitação anual e sazonal (cf. Calheiros *et al.*, 2016), que acentuará os problemas de qualidade da água persistentes no rio Leça, e a previsão de aumento da frequência de eventos de precipitação intensa ou muito intensa (cf. Soares *et al.*,

2015), que agudizando os problemas de poluição difusa na bacia hidrográfica do rio Leça, nomeadamente aqueles relacionados com a gestão dos sistemas de drenagem de águas pluviais, potenciará os eventos de poluição de curta duração na praia de Matosinhos / Internacional.

## 4.5. Hidrodinâmica e regime sedimentar

### 4.5.1. Introdução

No âmbito do EIA das Acessibilidades do porto de Leixões apresenta-se na presente secção a caracterização da hidrodinâmica e regime sedimentar na área de intervenção e sua envolvente direta. Esta caracterização compreende a circulação costeira, agitação marítima e a sobrelevação meteorológica e o regime sedimentar regional e local.

Consideraram-se como principais elementos de suporte à caracterização do ambiente afetado para além de bibliografia especializada existente, os estudos desenvolvidos pelo LNEC no âmbito do Projeto (ver no Anexo VII, no Volume III - Anexos do EIA):

- Estudo I – Regimes de agitação marítima (LNEC, 2017a);
- Estudo II – Avaliação dos impactes do prolongamento do quebra-mar exterior do porto de Leixões nas condições de agitação da praia de Matosinhos (LNEC, 2017b): inclui estudos em modelo numérico;
- Estudo III – Avaliação dos impactes na construção do prolongamento do quebra-mar exterior do porto de Leixões na dinâmica sedimentar na vizinhança do porto. Relatório (LNEC, 2017c); Relatório Complementar (2017d): inclui estudos em modelo numérico.

Para além destes estudos foram também considerados os resultados do estudo da geomorfologia e da topo-hidrografia, constantes na secção de Geologia e geomorfologia.

No contexto deste descritor, a área de estudo corresponde à área compreendida pelo porto de Leixões (estuário do rio Leça) onde se desenvolve a área de intervenção das dragagens do projeto, e a área da plataforma continental adjacente ao porto, onde se localizam os locais de deposição de dragados. A uma escala local será dada maior atenção, pela sua proximidade ao projeto e pelos usos da água existentes (cf. secção Recursos Hídricos Superficiais), à área adjacente que se estende até às praias de Matosinhos e Internacional.

## 4.5.2. Hidrodinâmica

### 4.5.2.1. Enquadramento regional

#### A) Circulação costeira

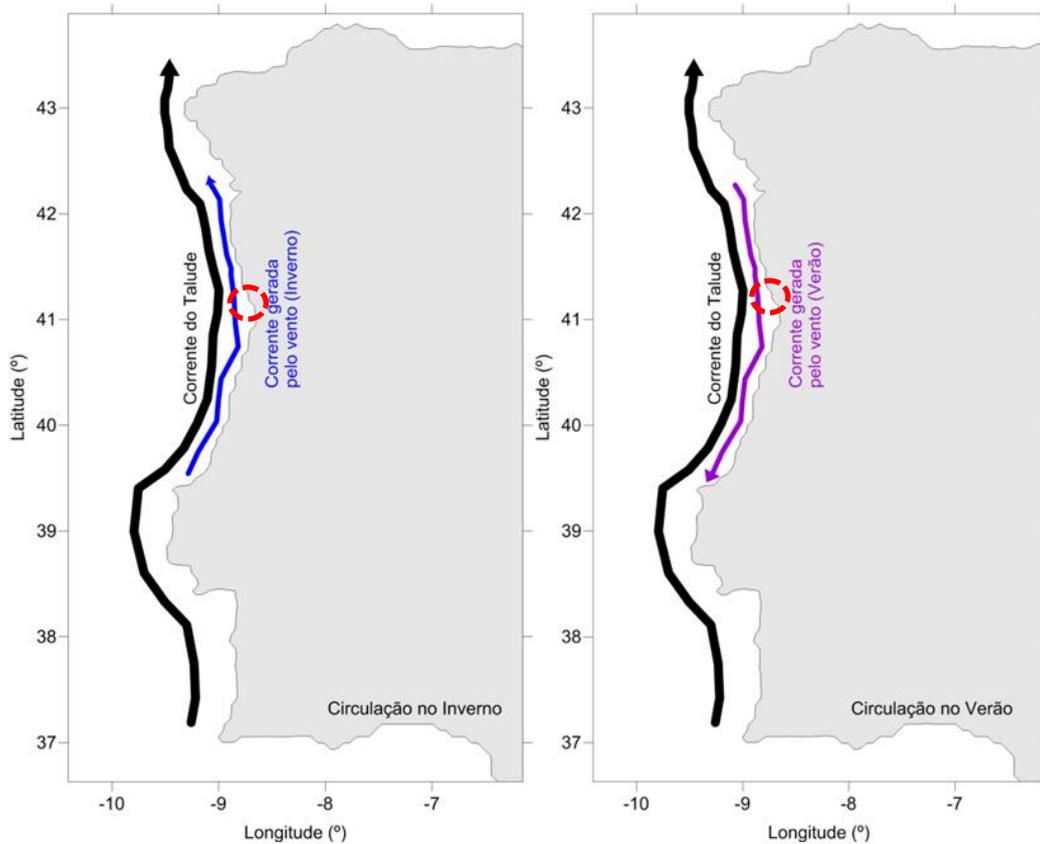
Na plataforma continental portuguesa a circulação costeira é determinada principalmente pelo efeito do vento e por gradientes de densidade.

Os **gradientes de densidade** verticais condicionam a mistura vertical e a profundidade das massas de água mobilizadas pelo vento. Os gradientes horizontais de densidade de larga escala sustentam a circulação de baixa frequência, que na costa portuguesa ocorre principalmente no limite da plataforma, através da corrente de Talude / Vertente, com sentido sul-norte, com velocidade média de alguns cm/s (cf. por exemplo Dias, 2015).

Na região costeira noroeste portuguesa as **plumas fluviais** dos principais rios (Cávado, Ave, Leça e Douro) intervêm sobre os gradientes de densidade na plataforma, podendo no inverno, em que causam a afluência de água fria e pouco salina, provocar inversões térmicas suportadas pela estratificação salina e sofrendo mistura durante temporais (INAG e MARETEC, 2001).

No interior da plataforma a circulação surge geralmente isolada da larga escala (INAG e MARETEC, 2001) e essencialmente gerada pelo **efeito do vento** (Dias, 2015). Desenvolve-se um padrão diferenciado no inverno e no verão, conforme apresentado na figura seguinte:

- No inverno, com a ocorrência frequente de vento de sul, o forçamento do vento e do gradiente de densidade origina uma corrente costeira dirigida para norte;
- Na primavera / verão, o vento de norte origina uma inversão da corrente costeira, que se dirige para sul. Nesta situação o movimento de rotação do planeta induz o deslocamento para o largo da camada superficial do oceano, e a ascensão à superfície de água fria proveniente do fundo do mar, configurando o fenómeno de afloramento costeiro (*coastal upwelling*), tipicamente entre os meses de abril e outubro.



Fonte: Nemus e Hidromod (2014)

Figura 47 – Modelo conceitual da circulação na costa portuguesa para inverno e verão (a vermelho área de estudo)

Próximo da costa a circulação é também influenciada pela **agitação**. A situação frequente de obliquidade da direção da agitação na propagação do largo até à costa (cf. secção de Enquadramento regional – Agitação) origina uma corrente de norte para sul, com velocidade muitas vezes superior a 1 m/s numa faixa estreita do litoral associada à rebentação das ondas (INAG e MARETEC, 2001; cf. figura seguinte). As condições da agitação ao largo da área de intervenção são apresentadas mais detalhadamente na secção seguinte.

A **maré astronómica** tem frequência semidiurna, propagando-se de sul para norte, e tem amplitude amplificada por interação com a plataforma continental. Na costa noroeste portuguesa gera correntes até cerca de 0,2 m/s (Sauvaget *et al.*, 2000).



Fonte: Coelho *et al.* (2009)

Figura 48 – Direção da agitação incidente dominante e corrente de deriva litoral na costa noroeste de Portugal (a vermelho a área em estudo)

As **tempestades** que atingem a costa norte portuguesa são principalmente geradas no Atlântico Norte e são frequentes no período entre outubro e março, podendo persistir até 5 dias, com altura significativa de onda até 8 m (Costa *et al.*, 2001; Rosa-Santos *et al.*, 2009).

Estes eventos surgem com frequência associados a **marés meteorológicas** positivas. Este fenómeno consiste na alteração do nível do mar pela ação prolongada de ventos fortes, através das tensões introduzidas sobre a superfície do mar empolando a massa de água, ou, principalmente, devido à redução da pressão atmosférica (efeito do barómetro invertido), causando uma elevação anormal relativamente ao nível de água previsto pelas componentes harmónicas da maré astronómica. O efeito da sobrelevação meteorológica é acentuado quando existe coincidência com uma situação de preia-mar de marés-vivas. A ocorrência simultânea de uma sobrelevação muito intensa e de uma situação de preia-mar de marés vivas foi, no entanto, considerada um evento de probabilidade reduzida (cf. DHV *et al.*, 2012).

## B) Agitação marítima

A agitação incidente na costa noroeste de Portugal é, em geral, gerada no Atlântico Norte (DHV *et al.*, 2012). De acordo com os registos da boia-ondógrafo de Leixões para o período de 2004-2013, localizada a noroeste do porto de Leixões (cf. Figura 49) e resultados de modelo WAM para o período 1979-2016 do Centro Europeu de Previsão Meteorológica a Médio Prazo (ECMWF) para ponto a oeste do porto apresentados por LNEC (2017a), o **regime geral** de agitação ao largo caracteriza-se do seguinte modo:

- Altura significativa de onda média de 1,92-2,05 m, com mínimo de 0,28-0,4 m e máximo de 8,82-9,82 m, considerando respetivamente os dados do modelo e da boia;
- A maioria dos valores de altura significativa de onda encontra-se entre os valores de 0,0 e 4,0 m, com a gama mais frequente entre 1,0 e 2,0 m;
- Período de onda média com valor médio de 7,1-9,1s, estando a maioria dos valores entre 4/6s e 10/13s, considerando respetivamente os dados do modelo e da boia;
- Direção média de onda com valor médio de 291-303° (ONO), sendo as gamas mais frequentes entre 270°/292,5° (O/ONO) e 337,5° (NON).



Fonte: informação de base de Instituto Hidrográfico (2017)

Figura 49 – Locais de monitorização da hidrodinâmica junto à área de intervenção: boia-ondógrafo de Leixões, marégrafo de Leixões

De forma geral, os valores de agitação obtidos pelo modelo são bastante semelhantes aos que resultam da boia-ondógrafo, considerando a ordem de grandeza e as gamas de altura significativa de onda e direção média de onda mais frequentes. Contudo, o conjunto de dados obtidos pelo modelo é mais extenso que o da boia, tendo as gamas de período de onda média dos dados do modelo um deslocamento (cerca de 2s) face a aquelas resultantes da boia. Para efeito da descrição da agitação ao largo, o conjunto de dados da ECMWF é considerado o conjunto mais representativo (LNEC, 2017b).

O **regime médio** da agitação caracteriza-se por maiores valores de altura significativa de onda e período de onda média no inverno, máximo de valores médios mensais de 2,80 m e 10,74s em janeiro, face aos valores mais reduzidos de 1,38 m e 7,11s no verão (mínimo em julho). A média mensal da direção de onda média é próxima do rumo NO no verão (307,13° em julho), sendo mais próxima de O no inverno (281,43° em dezembro).

Os **valores máximos anuais** de altura significativa de onda no inverno marítimo obtidos dos dois conjuntos de dados são apresentados na Figura 50. Verifica-se o registo de valores entre 5,08 m e próximo de 9,82 m, com máximos relativos com uma frequência de 2 a 4 anos.

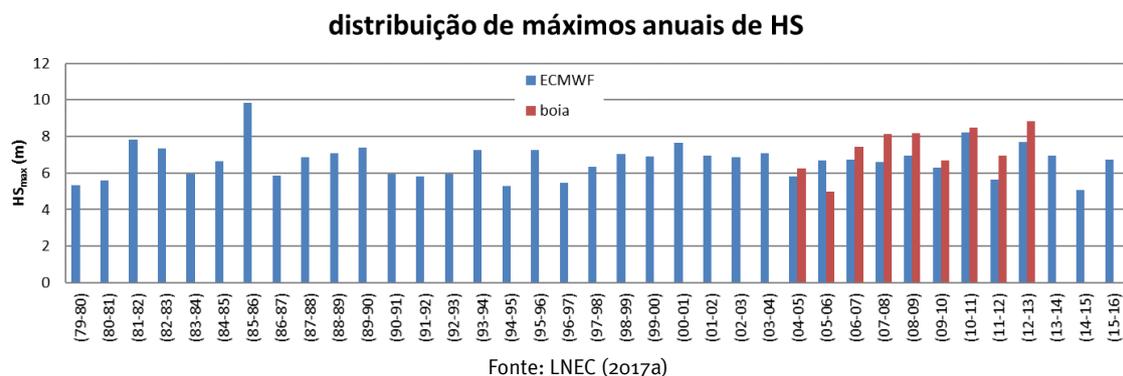


Figura 50 – Valores máximos anuais de altura significativa (HS) por inverno marítimo ao largo do porto de Leixões

Os máximos anuais de altura significativa de onda deverão estar subestimados face à realidade em ambos os conjuntos de dados, dado que em situações de tempestade existe frequentemente ausência de medições em boia devido a danos causado no equipamento de medida (cf. Coelho *et al.*, 2009).

#### 4.5.2.2. Características da área de intervenção

##### A) Circulação e nível de água

Na área de intervenção no interior do porto de Leixões, que coincide com o estuário do rio Leça (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), a circulação é determinada essencialmente pela maré e pelo **caudal do rio Leça**.

O estudo de modelação de INAG e MARETEC (2001) sugere que efeito do caudal do rio Leça é menor em grande parte do porto: a corrente proveniente do rio Leça pode sentir-se até ao anteporto (bacia de rotação) apenas em situações de chuva intensa.

O mesmo estudo refere que as velocidades instantâneas no interior do porto em enchente e vazante são reduzidas, inferiores a 0,05 m, o que se relaciona com o valor reduzido da área do estuário e do caudal do rio (cerca de 3,6 m<sup>3</sup>/s, cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais). A velocidade máxima verifica-se à saída do porto, por via da secção transversal mínima.

O escoamento residual evidencia a existência de um vórtice no interior do porto, também presente nos resultados de LNEC (2017c; cf. Figura 51). Segundo INAG e MARETEC (2001) este vórtice e o relativamente reduzido caudal do rio Leça originam um tempo de residência elevado na bacia de rotação do porto, promovendo a mistura da água do rio com a água do mar que entra na enchente e a obtenção de condições de salinidade relativamente homogêneas ao longo da bacia e muito diferentes das presentes no rio (cf. Figura 52).

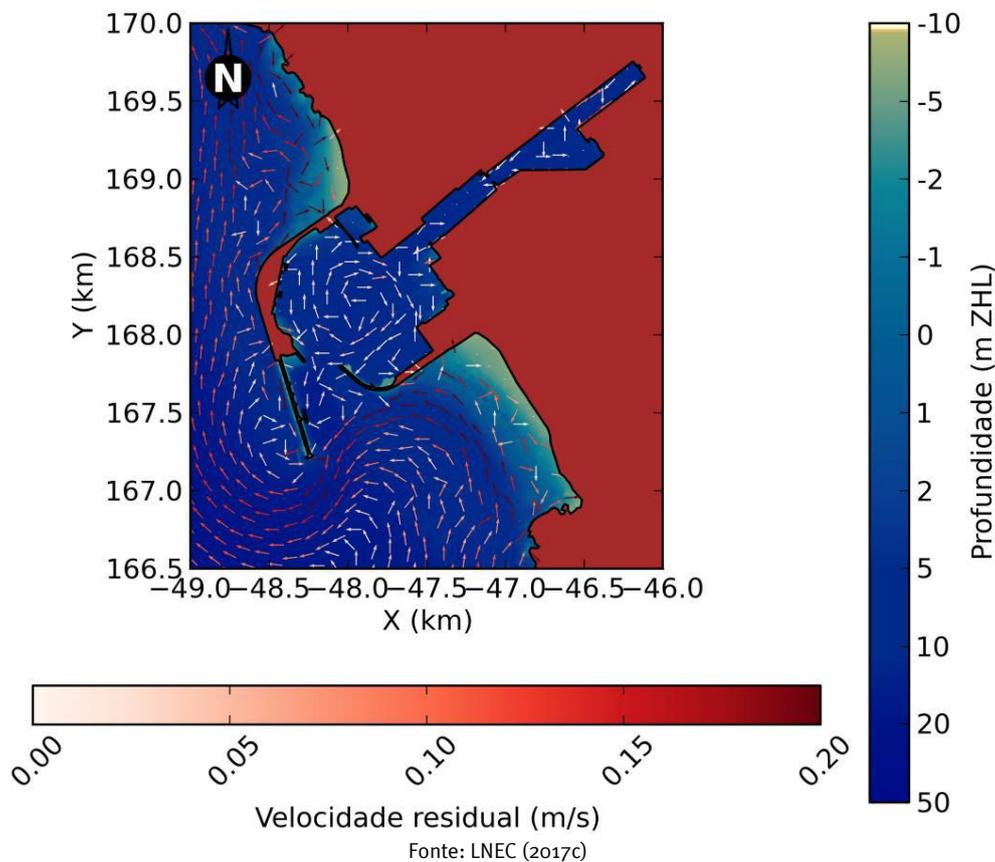
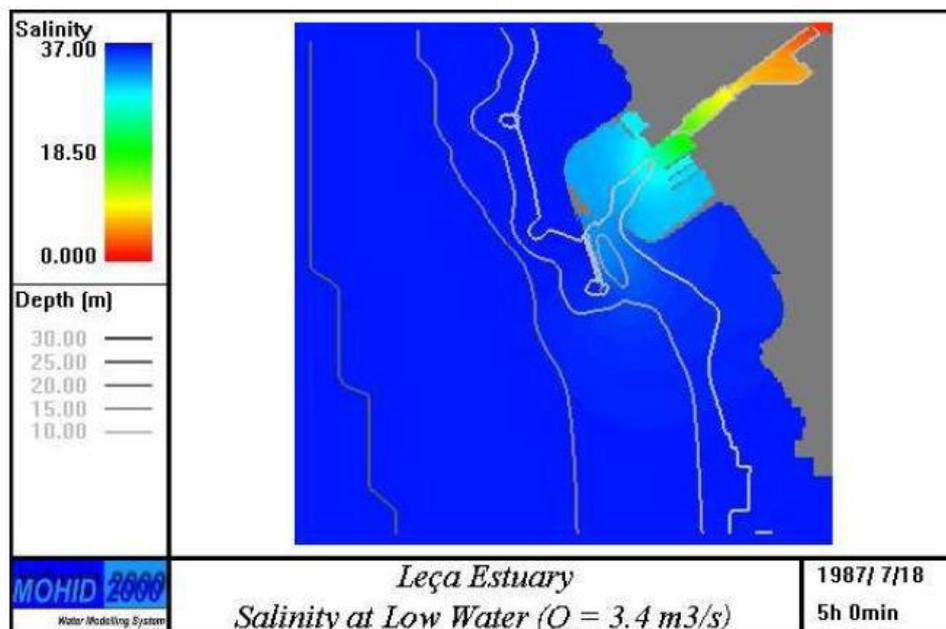


Figura 51 – Correntes residuais durante a simulação de janeiro de 1991



Fonte: INAG e MARETEC (2001)

Figura 52 – Distribuição de salinidade no estuário do rio Leça em baixa-mar, em maré média com caudal do rio Leça de  $3,4 \text{ m}^3/\text{s}$

O reduzido hidrodinamismo no interior do porto relaciona-se também com a não existência de zonas intertidais (INAG e MARETEC, 2001), ligadas ao carácter artificializado do estuário do rio Leça (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais).

Com base nos registos (1979-2006) do marégrafo existente no porto de Leixões (cf. localização em Figura 49), a **maré astronómica** tem as características apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 25 – Características da maré astronómica no marégrafo de Leixões (ZHL)

| Parâmetro              | Nível de maré (m) |
|------------------------|-------------------|
| Preia-mar máxima       | 3,62              |
| Preia-mar águas vivas  | 3,15              |
| Preia-mar média        | 2,74              |
| Preia-mar águas mortas | 2,34              |
| Nível médio do mar     | 1,67              |
| Baixa-mar águas mortas | 1,01              |
| Baixa-mar média        | 0,61              |
| Baixa-mar águas vivas  | 0,21              |
| Baixa-mar mínima       | -0,23             |

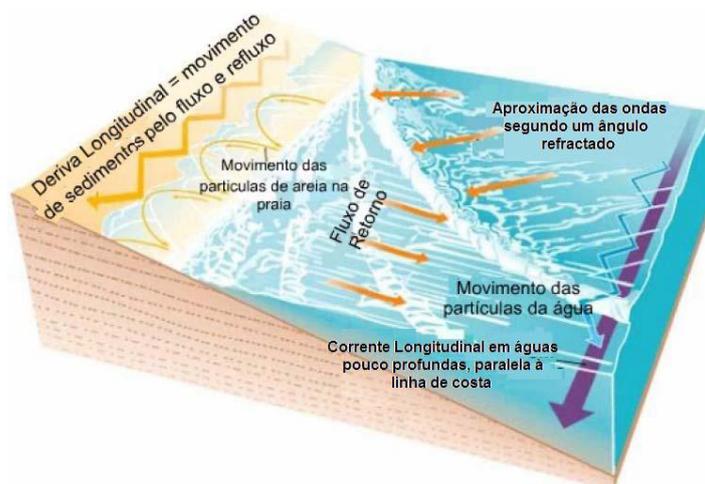
Fonte: CONSULMAR (2017)

O estudo dos registos do marégrafo do porto de Leixões no período entre 2002 e 2006 por Almeida *et al.* (2009) resultou na identificação de um valor máximo de **maré meteorológica** positiva de 1,103 m (outubro de 2004) e um valor máximo de maré meteorológica negativa (abaixamento do nível expectável pela maré astronómica) de 0,654 m (julho de 2004). Estes resultados são consistentes com o valor de maré meteorológica superior a 1 m indicado por Projeto SIAM II (Santos e Miranda, 2006) como atingíveis na passagem de depressões extensas e cavadas na costa noroeste de Portugal e especialmente em Leixões, relacionado com configuração do litoral e dos fundos potenciadora daquele efeito.

Na restante área em estudo no exterior do porto de Leixões, incluindo as zonas previstas para deposição de dragados, a hidrodinâmica resulta essencialmente da interação das correntes geradas pelo vento, pela agitação e pela maré com a redução da batimetria e a presença dos quebra-mares do porto, alterando os padrões regionais.

O quebra-mar norte do porto de Leixões (e em menor grau a pluma de vazante do estuário do rio Leça, cf. INAG e MARETEC, 2001) interfere na agitação incidente, principalmente de NO (cf. secção Hidrodinâmica – Enquadramento regional), refratando-a e introduzindo uma **corrente longitudinal** dirigida de sul para norte na praia de Matosinhos / Internacional (Granja *et al.*, 2011). Esta corrente forma-se por dissipação da energia da agitação junto à costa devido à rebentação, sendo acompanhada por correntes de retorno (para o largo), transversais à costa e dirigidas para o largo, conforme o esquema concetual apresentado na Figura 53.

As correntes de retorno são conhecidas como agueiros, sendo utilizadas na prática de desportos de ondas para contornar a rebentação e acesso à zona de realização de manobras, sendo, no entanto, muito perigosas para os banhistas.



Fonte: Almeida (2007)

Figura 53 – Esquema conceitual de correntes originadas pela agitação na zona costeira

O estudo de hidrodinâmica efetuado por LNEC (2017c) para o porto de Leixões e sua envolvente próxima, considerando o forçamento de maré, vento, pressão atmosférica, caudais fluviais dos rios Leça e Douro e de agitação, e para uma situação típica de temporal de inverno (janeiro de 1991), evidencia o seguinte quanto à hidrodinâmica local (cf. Figura 51):

- Na praia de Leça existe um *setup* de cerca de 0,5 m devido à agitação marítima, o mesmo se verificando na face exterior do quebra-mar norte (embora numa faixa mais estreita); na praia de Matosinhos / Internacional e no interior do porto tal não se verifica, o que se relaciona provavelmente por a praia ser relativamente menos encaixada e ter fundos menos inclinados e às condições de abrigo no interior do porto;
- As velocidades residuais são, globalmente na zona em estudo, de sul para norte; contudo, as linhas de corrente são fortemente influenciadas pela presença dos quebra-mares, desviando-se para sul antes de prosseguirem para norte contornando o quebra-mar norte;
- Forma-se frequentemente uma corrente de deriva litoral de sul para norte ao longo da praia de Matosinhos, com velocidades da ordem de 20-30 cm/s, corrente que durante a enchente de maré é capturada pelo porto.

Não obstante os valores elevados de maré meteorológica que se podem verificar no porto de Leixões, estes eventos não se têm repercutido em situações de **galgamentos** assinaláveis na área em estudo. De fato,

considerando o Plano de Ação de Proteção e Valorização do Litoral 2012-2015 (Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, 2012) a área, ou qualquer outra área dos concelhos de Matosinhos e Porto, não é considerada no âmbito de investimentos de Defesa Costeira e Zonas de Riscos.

Ainda, considerando o temporal de grandes dimensões ocorrido entre 3 e 7 de janeiro de 2014 pela passagem da tempestade Hércules, com agitação marítima ao largo de Leixões com altura significativa de onda excedendo 5 m (Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, 2014; Antunes, 2014), a área em estudo não registou ocorrências de galgamentos, embora estes tenha sido assinalados no concelho de Matosinhos em outras praias a norte do porto de Leixões e da praia de Leça da Palmeira (entre a praia Azul e a praia de Angeiras). Conclui-se, assim, que a ocorrência de galgamentos na zona costeira da área de estudo é um fenómeno muito pouco frequente na situação atual.

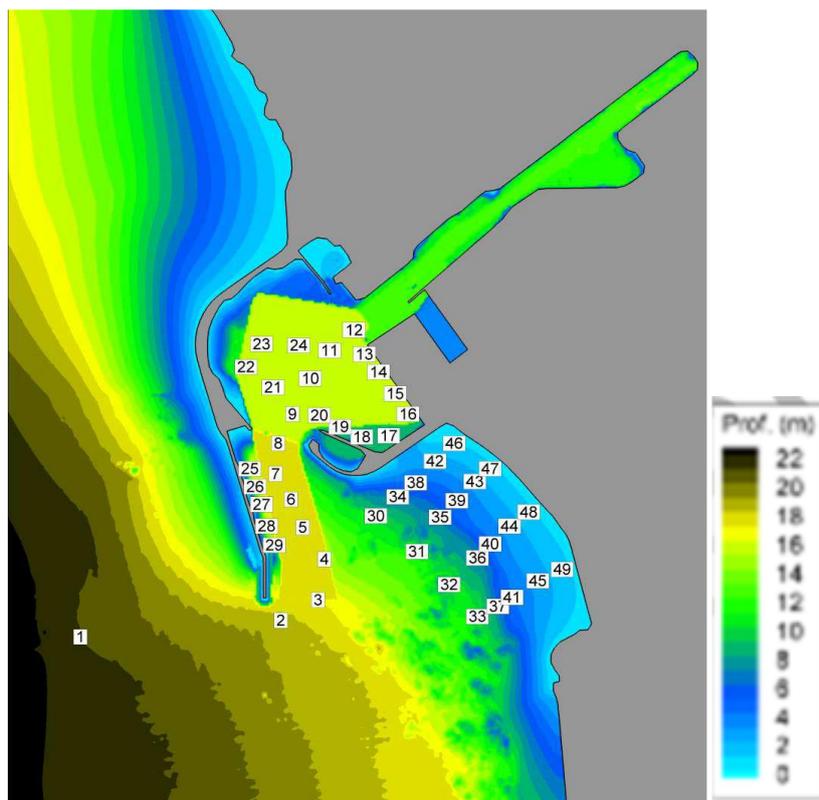
## **B) Agitação local**

Na aproximação à área de intervenção a agitação proveniente do largo (cf. secção de Enquadramento regional – Agitação marítima) sofre fenómenos de refração e difração em consequência da variação da batimetria do fundo do mar e da presença dos quebra-mares do porto de Leixões.

O estudo de modelação numérica de LNEC (2017b) efetua a transferência do regime de agitação ao largo, tal como descrito pelos resultados do modelo do ECMWF (cf. secção de Enquadramento regional – Agitação marítima) para pontos de controlo da área de intervenção e envolvente, incluindo o canal de acesso ao porto e a área frente à praia de Matosinhos / Internacional, localizados na Figura 54.

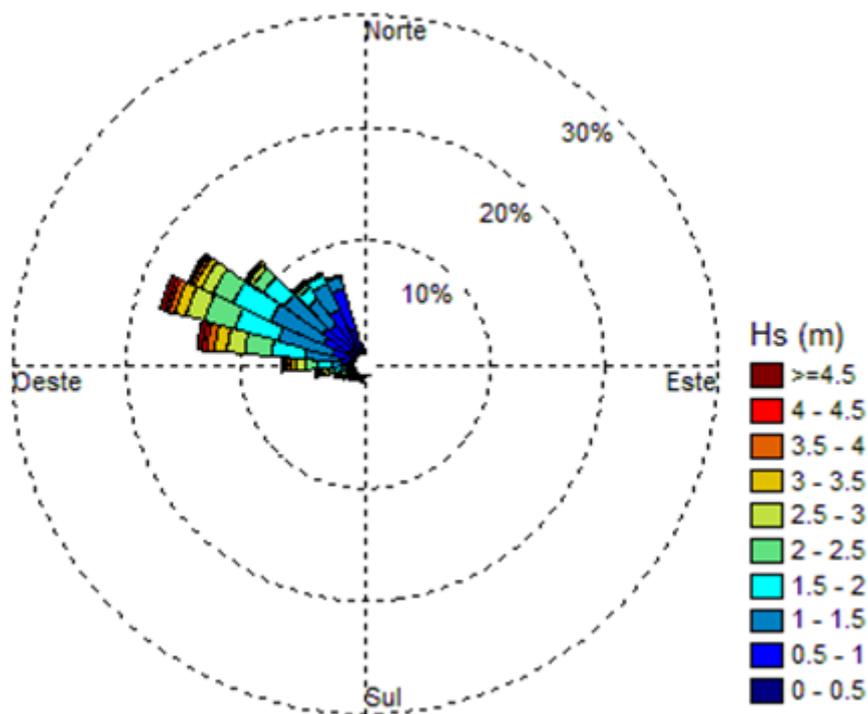
Para a área imediatamente a oeste do porto de Leixões (ponto de controlo 1) os resultados de agitação local evidenciam o seguinte (cf. Figura 55):

- Altura significativa de onda mais frequentemente tem valores na gama entre 1 e 2 m;
- Direção da onda é principalmente entre 270° (O) e 360° (N) mas mais frequentemente entre 292,5° (ONO) e 337,5° (NON);
- Período da onda é geralmente entre 6 s e 12 s;
- Maiores valores de altura significativa de onda tendem a coincidir com agitação de direção ONO (292,5°).



Fonte: LNEC (2017b)

Figura 54 – Pontos de controlo para o cálculo de regimes de agitação local na área em estudo



Fonte: LNEC (2017b)

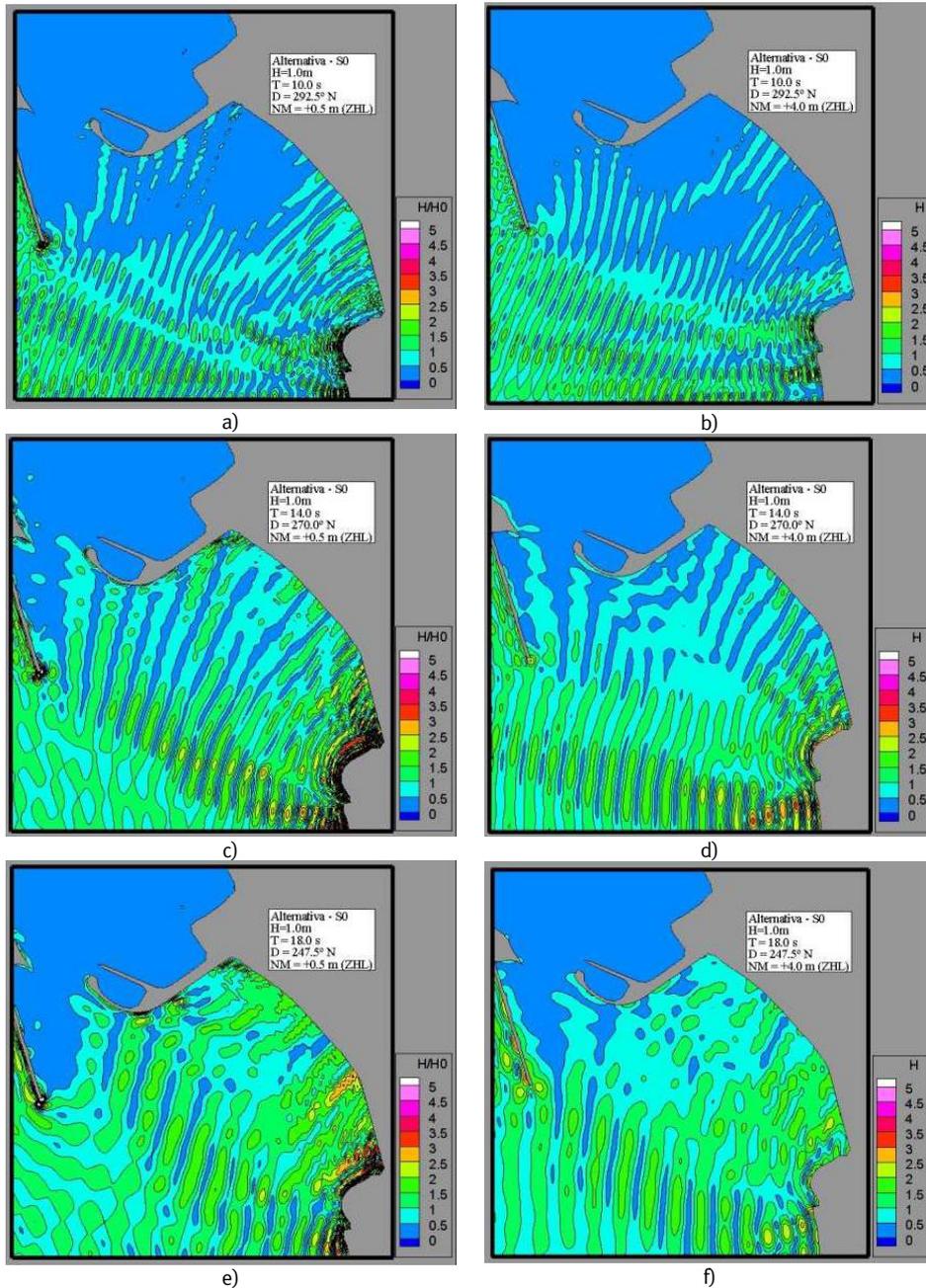
Figura 55 – Distribuição dos registos de agitação por direção e altura significativa de onda no ponto de controlo 1

Neste processo, na modelação da agitação LNEC (2017b) consideram três condições de agitação incidente, associando direção e período de onda, mais frequentes típicas de situações de maior exposição da área em estudo:

- Condição 1: período 10 s e direção ONO (292,5°);
- Condição 2: período 14 s e direção O (270°);
- Condição 3: período 18 s e direção OSO (247,5°).

Modelaram-se as condições de maré para níveis relativamente extremos de baixa-mar (+0,5 m ZHL) e preia-mar (+4,0 m ZHL), especialmente este último que corresponderá a uma situação de maré anormalmente elevada (cf. caracterização da maré astronómica no marégrafo de Leixões, na secção anterior).

Os valores de índice de agitação, representando a alteração da altura significativa de onda do largo para o local, obtidos para estas condições em situação de baixa-mar e de preia-mar considerando a área de estudo em geral evidenciam que o índice de agitação é, em geral, mais elevado na situação de direção OSO e período 18 s, frequentemente superior a 1, sendo intermédio na situação de direção O, período 14 s (cf. Figura 56). A situação de baixa-mar parece causar maiores índices de agitação que a de preia-mar.



Notas: H – altura, T – período, D – direção  
 Fonte: LNEC (2017b)

Figura 56 – Índices de agitação para a situação atual: a) T=10s – D=ONO e nível +0,5 m ZHL, b) T=10 s – D=ONO e nível +4,0 m ZHL; c) T=14 s – D=O e nível +0,5 m ZHL; d) T=14 s – D=O e nível +4,0m ZHL; e) T=18 s – D=OSO e nível +0,5 m ZHL; f) T=18 s – D=OSO e nível +4,0 m ZHL

### 4.5.3. Regime sedimentar

Na costa norte de Portugal a corrente gerada pela interação da agitação predominante (NO) com a batimetria da plataforma continental (cf. secção de Caracterização do Ambiente Afetado - Hidrodinâmica, Enquadramento regional) causa um transporte litoral dirigido de norte para sul estimado em  $1-2 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$  (cf. Oliveira, 1997). Este transporte é alimentado pelos fluxos sedimentares proporcionados pelos rios, com a predominância do rio Douro, e mais recentemente também pelo contributo de situações de erosão litoral, desencadeadas por perturbações antrópicas no balanço sedimentar (cf. GTL, 2014).

Neste contexto, o troço entre a foz do rio Minho e a foz do rio Douro, que compreende a área de intervenção do projeto, é caracterizado por um transporte de norte para sul estimado em  $10^5 \text{ m}^3/\text{ano}$ , sendo que na situação atual a erosão litoral é a principal fonte sedimentar, sofrendo a contribuição fluvial uma redução, face à situação prévia à ação antrópica devido a barragens e extrações nos rios. De forma geral, o transporte sedimentar mantém-se com alguma compensação da redução do fluxo proveniente dos rios com o fluxo proveniente da erosão litoral (cf. GTL, 2014).

A deriva litoral real de sedimentos neste troço, alimentada pelas fontes sedimentares, caracteriza-se por ser inferior à deriva litoral potencial, determinada pela ação do clima de agitação (cf. também secção de Caracterização do Ambiente Afetado – Geologia e geomorfologia).

Decorrente da interferência do Porto de Leixões sobre a hidrodinâmica (cf. secção de Caracterização do Ambiente Afetado – Hidrodinâmica), na área de intervenção ocorre a inversão do trânsito litoral (cf. Figura 32 da secção de Caracterização do Ambiente Afetado – Geologia e geomorfologia).

Na área de intervenção (interior do porto de Leixões e locais de deposição de dragados junto ao Castelo do Queijo) e sua envolvente mais direta é possível entender-se a dinâmica sedimentar na situação atual, de forma geral, conforme o modelo concetual apresentado na Figura 57. No vazadouro marinho previsto para deposição de dragados a dinâmica sedimentar deverá ser muito reduzida, devido às elevadas profundidades.



Fonte: LNEC (2017c)

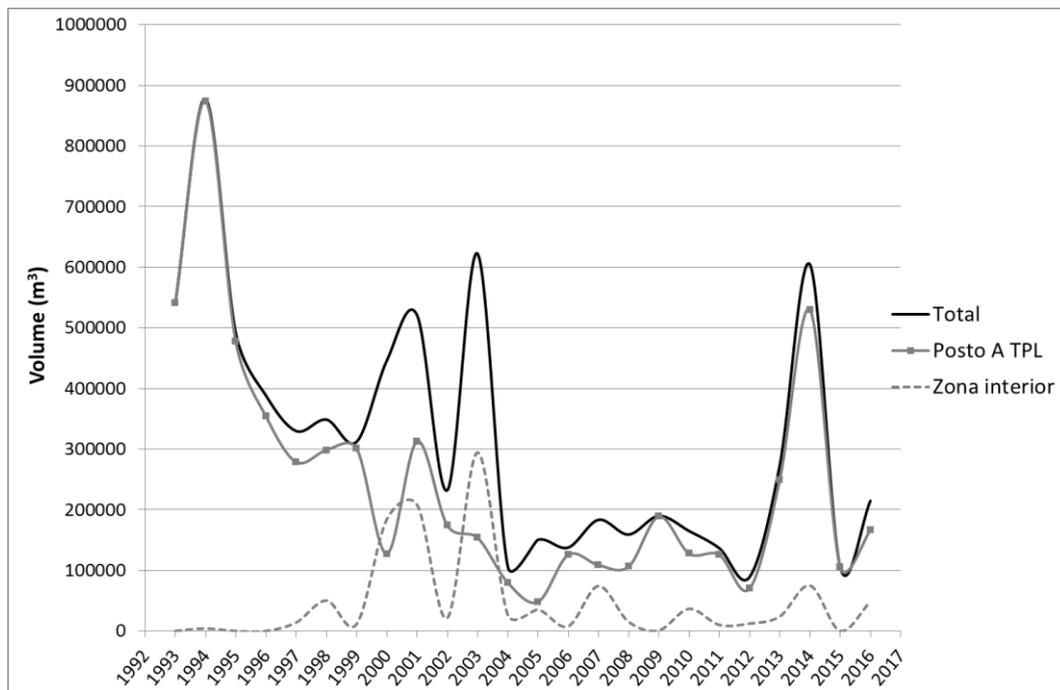
Figura 57 – Modelo conceitual da dinâmica sedimentar na área do porto de Leixões: trânsito litoral (a azul), dinâmica na Praia de Matosinhos / Internacional (a laranja), fonte sedimentar proporcionada pelo rio Leça (a verde), atravessamento do quebra-mar exterior (norte) do porto (a amarelo)

O rio Leça constitui uma importante fonte de sedimentos para a **área do porto de Leixões**. Contudo, perspectiva-se que a maioria dos sedimentos se deposite na parte de montante do estuário, devido à redução do hidrodinamismo na bacia de rotação / anteporto (cf. secção de Hidrodinâmica, Caracterização da área de intervenção). A análise de dados de campo por LNEC (2017c) sugere que os sedimentos provenientes do rio Leça contribuem para o assoreamento do porto de Leixões (cf. também secção de Caracterização do ambiente afetado – Geologia e geomorfologia, Topo-hidrografia), uma vez que:

- Comparações de levantamentos topo-hidrográficos indicam taxas de assoreamento elevadas na zona montante do porto, junto ao rio Leça (0,4 m/ano);
- As amostras de sedimentos do porto mais recentes indicam que os sedimentos podem ser maioritariamente lodosos;
- Considera-se improvável que as areias costeiras atinjam esta zona.

Na zona do porto de Leixões a análise dos volumes de dragagens (de manutenção e estabelecimento) de 1993 e 2016 efetuada por LNEC (2017c, cf. Figura 58) evidencia um período entre 2004 e 2012 com um volume aproximadamente constante não ultrapassando os 200 mil m<sup>3</sup>. Em outros anos o volume de dragagem é bastante superior (entre 604 mil m<sup>3</sup> em 2014 e 878 mil m<sup>3</sup> em 1994). Em todos os anos a fração dragada

junto ao terminal mais exterior do porto (Posto A) é predominante (sempre superior a 59% do volume total e em média de 84%). Os resultados apresentados por LNEC (2017c) evidenciam ainda que excluindo o Posto A, a zona montante do porto é o segundo local com maior volume de dragagens em média.



Fonte: LNEC (2017c)  
 Figura 58 – Evolução do volume anual de material dragado no porto de Leixões

Contrastando os volumes de dragagem com os levantamentos topo-hidrográficos, o estudo de LNEC (2017c) salienta uma tendência geral de assoreamento no interior do porto, mais acentuada na zona de montante (cf. detalhe em secção de Caracterização do ambiente afetado – Geologia e geomorfologia, Topo-hidrografia). Tendo em conta a comparação de levantamentos resultam algumas inferências sobre a dinâmica sedimentar da área do porto:

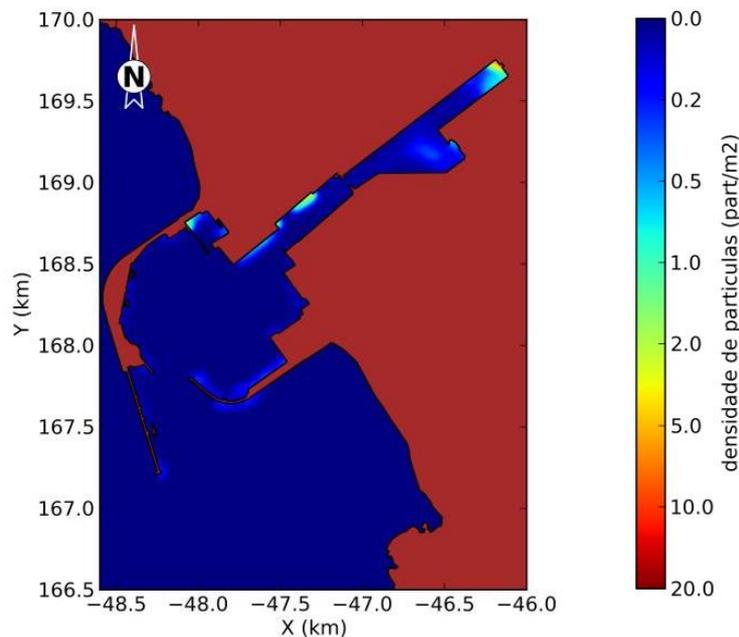
- Na zona de montante do porto (junto ao rio Leça) evidencia-se em alguns períodos (2009-2010, 2014-2015 e 2015-2016) um maior valor de taxa de assoreamento que imediatamente a jusante, sugerindo sedimentação associada a afluências fluviais neste local (cf. Figura 59);
- Maior assoreamento no canal de entrada do porto nos períodos 2010-2011 e 2011-2014 sugere a sedimentação de material oceânico;
- No período 2010-2011 verifica-se acumulação de materiais no interior do porto preferencialmente em duas zonas, nomeadamente, entre o Posto C e o TCN e na zona adjacente ao Terminal de Cruzeiros, a qual LNEC (2017c) associa aos trabalhos de construção do Terminal de Cruzeiros, os quais terminaram em 2011.



Fonte: LNEC (2017c)

Figura 59 – Taxa média anual de evolução dos fundos na zona interior do porto. Estes valores não consideram as dragagens efetuadas

O estudo com modelo numérico da dinâmica dos sedimentos provenientes do rio Leça por LNEC (2017c), considerando um caudal médio deste rio, evidencia que uma fração significativa dos sedimentos se depositam no interior do porto (43-66%, respetivamente para velocidade de queda 0,05 mm/s e 0,1 mm/s, 55% no total), tal como sugerido pela referida análise dos levantamentos, sobretudo na zona de montante e junto às margens (cf. Figura 60).



Fonte: adaptado de LNEC (2017c)

Figura 6o – Densidade de partículas depositadas na situação atual no porto de Leixões

Excetuando-se o fluxo sedimentar provocado pelo rio Leça, que sendo permanente tem, ainda assim, uma magnitude variável conforme a época do ano, acompanhando as variações sazonais de precipitação e de escoamento deste rio (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), os restantes fluxos dependem essencialmente das condições de agitação, sendo mais intensos quando esta é mais intensa e proveniente de NO (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica).

Relativamente ao enquadramento regional observa-se à saída do porto uma inversão da corrente de deriva litoral (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica, Caracterização da área de intervenção) e o surgimento de fluxos sedimentares dirigidos para norte (cf. Figura 57 e também e de Caracterização do ambiente afetado – Geologia e geomorfologia).

Através destes fluxos sedimentares, parte dos sedimentos transportados pelo trânsito litoral são capturados para a saída do porto de Leixões, sendo que se verifica também uma rotação da área da Praia de Matosinhos /Internacional no sentido anti-horário, erodindo a sua parte mais a sul (praia Internacional próxima ao Castelo do Queijo) e provocando a deposição na porção norte, junto ao quebra-mar sul. Existe assim tendencialmente, uma acumulação de sedimentos à saída do porto, o que em situações de enchente de maré poderá originar o transporte sedimentar para o interior do porto.

As características granulométricas associadas a cada fluxo são diferentes. A praia de Matosinhos é constituída por areias finas, que, no entanto, não são usualmente mobilizadas para o interior do porto devido ao relativamente reduzido hidrodinamismo proporcionado pelo efeito de abrigo dos quebra-mares

do porto (cf. secção de Hidrodinâmica, Caracterização da área de intervenção). Contudo, através da corrente de sul para norte que se forma ao longo da praia, os sedimentos muito finos presentes na praia podem ser assim mobilizados para o interior do porto com a fase de enchente da maré (LNEC, 2017c).

Entretanto, os dados disponíveis indicam que o quebra-mar norte é permeável ao trânsito sedimentar em situações de intensa agitação (cf. Figura 57, o que justifica o depósito significativo de sedimentos junto ao terminal mais exterior do porto (Posto A) já referido cf. LNEC, 2017c).

Como referido o trânsito sedimentar processa-se essencialmente em períodos de agitação mais energética. O mês de janeiro é o mais energético do ano (cf. secção de Hidrodinâmica – Enquadramento regional, Agitação marítima) e no ano de 1991 quer a energia média da onda quer a sua direção estão próximas da média dos meses de janeiro (cf. LNEC, 2017c e 2017d). Da simulação em modelo numérico do trânsito sedimentar na envolvente do porto de Leixões para o mês de janeiro de 1991 por LNEC (2017c) resulta a seguinte caracterização do trânsito sedimentar:

- Na praia de Matosinhos / Internacional ocorre movimentação significativa de areias, obtendo-se caudais sólidos residuais dirigidos para norte, provocando acumulação de sedimentos perto do quebra-mar sul;
- Existe uma extensa zona, incluindo o interior do porto e uma zona protegida pelo quebra-mar exterior, em que as condições hidrodinâmicas não são suficientes para mobilizar os sedimentos com diâmetros superiores ou iguais a 0,1 mm; este resultado sugere que os sedimentos do litoral não tenderão, em geral, a penetrar no interior do porto, exceto alguns mais finos que poderão ser transportados em suspensão e depositados no anteporto (bacia de rotação);
- Ao contrário da análise de levantamentos topo-hidrográficos, os resultados da modelação não evidenciam um assoreamento significativo no interior do porto e, em particular, no Posto A; desta forma sugere-se que o assoreamento que se verifica neste posto, se deve a um mecanismo de transporte sedimentar não considerado no modelo, nomeadamente, o atravessamento do quebra-mar exterior pelos sedimentos;
- Junto à cabeça do quebra-mar norte os caudais sólidos residuais são dirigidos para o exterior do porto, contribuindo para que o trânsito litoral de sedimentos de norte para sul não seja significativamente capturado pelo porto.

A **dinâmica sedimentar na praia de Matosinhos / Internacional** foi simulada com modelo numérico por LNEC (2017c) para o período 11 de junho de 2008 a 21 de março de 2016, baseando-se, entre outros dados, em levantamentos topo-hidrográficos da praia de 2008, 2010 e 2016, em dados sedimentológicos da praia e séries temporais de parâmetros de caracterização da agitação marítima (da aplicação em LNEC, 2017b; cf. secção Hidrodinâmica – Caracterização da área de intervenção) à entrada da zona ativa da praia.

Desta análise infere-se o seguinte quanto ao transporte sedimentar longitudinal na zona de rebentação (as alterações da linha de costa obtidas neste estudo são descritas na secção Caracterização do ambiente afetado – Geologia e geomorfologia, Geomorfologia):

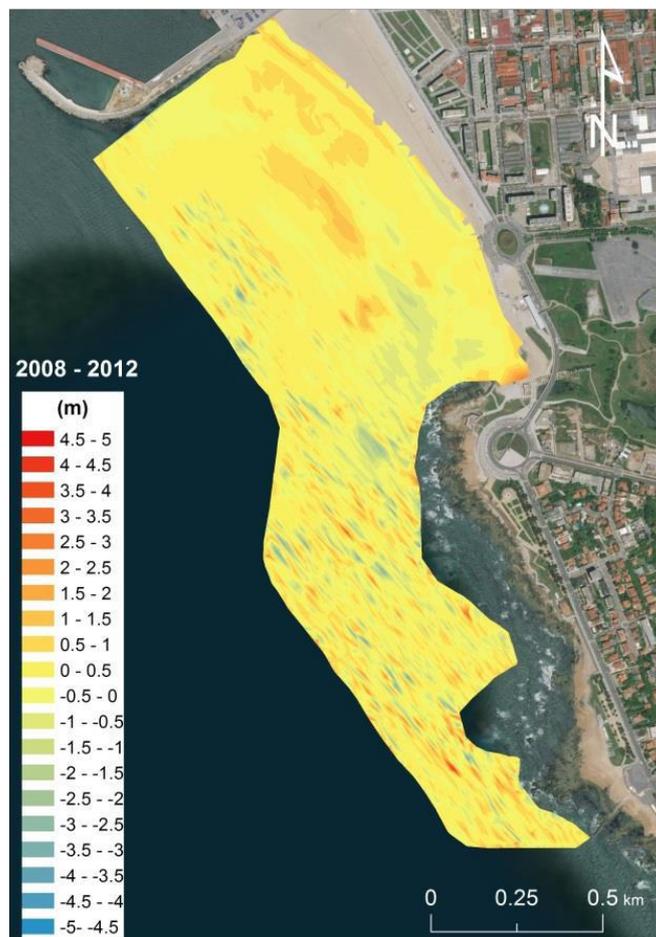
- A parte norte da praia está predominantemente submetida a condições hidrodinâmicas favorecendo o transporte para NO (transporte acumulado de  $1\,252 \times 10^3 \text{ m}^3$ , cerca de 80% do transporte sedimentar longitudinal potencial total), sendo a extensão da zona ativa de 350 m;
- Na parte central predomina o transporte sedimentar longitudinal potencial para SE (cerca de 88% do transporte sedimentar longitudinal potencial total de  $4\,565 \times 10^3 \text{ m}^3$ ), sendo a extensão da zona ativa máxima superior à do setor norte;
- Na parte sul (correspondendo à praia Internacional) predomina o transporte sedimentar para SE, embora sendo o setor que apresenta um balanço de transporte sedimentar longitudinal mais equilibrado entre os dois sentidos NO e SE (o transporte para SE representa apenas 14% do transporte total); o transporte sedimentar potencial total é o mais elevado dos três setores da praia analisado, cerca de  $10\,193 \times 10^3 \text{ m}^3$ ; realça-se que é nesta parte da praia que a agitação tem maior altura significativa de onda (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar, Hidrodinâmica);
- Globalmente verifica-se o aumento do transporte sedimentar longitudinal potencial de norte para sul da Praia de Matosinhos, em resultado do menor abrigo das ondas de NO e do aumento da altura de onda superior a 3,5 m, verificados nesta parte da praia.

A comparação efetuada por LNEC (2017c) de levantamentos topo-hidrográficos efetuados entre 2008 e 2016 na praia de Matosinhos e zona adjacente evidencia uma evolução diferenciada ao longo de todo o período:

- No período 2008-2012 existe acumulação, com uma taxa média de  $6\,700 \text{ m}^3/\text{ano}$ , particularmente no setor central da praia; contudo, neste período existiu rejeição de  $87\,518 \text{ m}^3$  de material dragado, em frente ao terço sul da praia, o que LNEC (2017c) considera que influenciará certamente a taxa de evolução obtida;
- Em 2012-2016 verifica-se uma tendência erosiva com taxa média de  $32\,700 \text{ m}^3/\text{ano}$ , com a erosão a evidenciar-se localizada no setor central estendendo-se para sul; neste período verificou-se pelo menos uma descarga de material de  $26\,633 \text{ m}^3$  (2013);
- Considerando todo o período calcula-se uma taxa erosiva de  $12\,600 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

Considerando a distribuição espacial da variação da cota média, desta comparação de levantamentos resulta que o trecho norte da praia subaérea é zona preferencial de acumulação no período analisado (cf. Figura 61). Segundo LNEC (2017c) na extremidade norte da praia é feita anualmente a modelação do areal antes do início da época balnear, por forma a evitar a canalização das areias para o interior da área portuária.

O estudo de LNEC (2017c) conclui que no período 2008 a 2012 há rotação da forma plana da praia de Matosinhos no sentido dextrogiro (anti-horário), sendo que entre 2012 e 2016 a tendência evolutiva foi alterada no sentido de maior recuo localizado no extremo sul (taxa máxima de 9,1 m/ano) e progradação nos outros setores (cf. também secção Caracterização do ambiente afetado – Geologia e geomorfologia).



Fonte: LNEC (2017c)

Figura 61 – Resultados da comparação de levantamentos na zona inferior e parte da zona subaérea da praia de Matosinhos. Valores positivos de variação de cota (m) correspondem a acumulação e negativos a erosão

A sul do Castelo do Queijo o trânsito litoral de sedimentos retoma o sentido de norte para sul. Este trânsito é reduzido na situação atual, tal como se evidenciado pela predominância dos afloramentos rochosos e pela reduzida quantidade de areias existentes nas praias até ao molhe norte do Douro. Nestas praias a presença de erosão é evidente e só não constitui um fenómeno tão crítico como em outras zonas do território português, devido aos afloramentos rochosos funcionarem como agentes atenuantes à ação da agitação incidente (cf. secção de Caracterização do Ambiente afetado – Geologia e geomorfologia).

De fato, da análise efetuada por IHRH-FEUP (2013), no âmbito de estudos preparatórios para o projeto em avaliação, ressalta-se que:

- A praia de Ouriga, imediatamente a norte do molhe de Felgueiras e do molhe norte do Douro, tem uma reduzida dimensão, comparativamente com a situação em praias a norte dos molhes de Aveiro e dos molhes do Mondego; a diminuta acumulação de areias na praia de Ouriga significa que o transporte de norte para sul a sul do Porto de Leixões é pouco significativo;
- A análise de dados históricos de batimetria na zona anexa ao porto de Leixões evidencia que a acumulação sedimentar na faixa adjacente exterior ao quebra-mar norte diminui de barlar para sotamar, à medida que se avança em direção à cabeça do molhe; na envolvente da cabeça do quebra-mar não se detetam indícios morfológicos de processo de transposição sedimentar;
- A mesma análise evidencia que a acumulação de sedimentos no Posto A, não progride da cabeça do quebra-mar para o interior; as profundidades junto à cabeça do quebra-mar são bastante elevadas.

Os dados disponíveis evidenciam, assim, que a quantidade de sedimentos mobilizada junto à cabeça do quebra-mar norte do Porto de Leixões é atualmente muito diminuta (IHRH-FEUP, 2013), o que se sugere também pelos resultados de caudais sólidos residuais obtidos por LNEC (2017c e 2017d), referidos anteriormente. Os sedimentos subtraídos por interferência do Porto de Leixões ao trânsito litoral proveniente de norte são encontrados preferencialmente no Posto A, devido à permeabilidade do quebra-mar norte do porto (cf. secção Caracterização do Ambiente Afetado – Geologia e geomorfologia).

Considerando também que os mecanismos físicos geradores da corrente de deriva do litoral, que efetua o transporte sedimentar ao longo da costa, se manifestam numa faixa costeira onde existe rebentação da agitação, exigindo uma redução batimétrica (cf. secção de Caracterização do Ambiente Afetado – Hidrodinâmica – Características da área de intervenção), sugere-se que o trânsito litoral a sul do quebra-mar norte é alimentado por sedimentos disponíveis localmente.

Estas fontes locais de sedimentos são a erosão litoral e a alimentação artificial, nomeadamente através das operações efetuadas pela APDL de imersão a norte e a sul do Castelo do Queijo de sedimentos dragados no Porto de Leixões desde 1990, a maioria dos quais provenientes do Posto A (cf. Caracterização do ambiente afetado – Geologia e geomorfologia). Os sedimentos imersos a sul do Castelo do Queijo, a sul da inversão do trânsito litoral, poderão alimentar o transporte sedimentar litoral das praias a sul.

#### 4.5.4. Síntese

A área em estudo localiza-se na zona costeira noroeste de Portugal, no estuário do rio Leça (locais de dragagens) e sobre a plataforma continental (locais previstos para a deposição de dragados). Nesta região a **hidrodinâmica** desenvolve-se especialmente pelo efeito do vento e de gradientes de densidade, surgindo como relevantes a uma escala local os efeitos da agitação, da maré e, no estuário, do caudal fluvial.

Sobre uma **circulação** costeira gerada pelo vento com variação sazonal marcada, desenvolve-se frequentemente junto à costa e sob efeito da agitação proveniente de noroeste uma corrente de deriva litoral de norte para sul. A sul do porto de Leixões, nomeadamente nos locais previstos pelo projeto para deposição dos dragados junto ao Castelo do Queijo, esta corrente encontra-se invertida dirigindo-se para norte, com velocidades da ordem de 0,2 a 0,3 m/s, longitudinalmente à praia de Matosinhos / Internacional.

A **agitação marítima** ao largo é geralmente gerada no Atlântico Norte, caracterizando-se por ter tipicamente direções entre oeste e norte, frequentemente de noroeste, especialmente no verão, com altura significativa de onda entre 1 e 2m e período entre 4 e 10s, tendencialmente mais elevados no inverno. Os máximos anuais de altura significativa de onda podem ser superiores a 9m.

Na área em estudo, esta agitação transforma-se por refração e difração sob influência da variação da batimetria e dos quebra-mares do porto de Leixões. Verifica-se em geral um efeito de redução de altura significativa de onda (abrigo) para a agitação incidente de direção entre O e N, muito acentuado no canal de acesso ao porto, junto ao quebra-mar norte, mas também existente junto à praia de Matosinhos / Internacional, especialmente na sua metade norte. Na metade sul da praia a altura significativa de onda surge amplificada em relação ao largo para direções de onda incidente entre O e S, especialmente na situação de maré de baixa-mar.

A **maré astronómica** na área em estudo tem frequência semidiurna, originando correntes de enchente e vazante na entrada do porto de Leixões de reduzida velocidade (inferiores a 0,05 m/s), o que se relaciona com a reduzida área e a ausência de áreas intertidais no estuário do rio Leça. No marégrafo de Leixões o nível de maré oscila entre 3,15 m (ZHL) na preia-mar de águas vivas e 0,21 m (ZHL) na baixa-mar de águas vivas, verificando um nível médio de 1,67 m (ZHL). A **maré meteorológica**, por ação de ventos fortes e redução da pressão atmosférica e em situações de temporal, pode aumentar este nível até cerca de 1 m.

Quanto ao **regime sedimentar**, a situação à escala regional caracteriza-se pelo transporte de sedimentos ao longo da costa pela corrente de deriva litoral, de norte para sul, estimado em 0,1 milhões de m<sup>3</sup>/ano. Na área de intervenção verifica-se a inversão deste transporte, que surge junto à praia de Matosinhos / Internacional de sul para norte.

Os levantamentos batimétricos disponíveis sugerem que este transporte causa uma tendência erosiva no extremo sul da praia (praia Internacional), estimada em 12 600 m<sup>3</sup>/ano, e o acumular de sedimentos contra o quebra-mar sul do porto, no extremo norte da praia de Matosinhos. Contudo, este trânsito sedimentar será fracamente capturado pelo porto, devido ao reduzido hidrodinamismo no canal de entrada e para o que têm contribuído também ações de modelação da praia contrariando a acumulação de sedimentos.

Considerando a área de intervenção das dragagens do projeto, os sedimentos provenientes do rio Leça depositam-se de forma significativa no interior do porto, principalmente no seu extremo de montante (fora da área de intervenção), pelo que não contribuem de forma importante para a deriva litoral ou para o assoreamento na entrada do porto. Verifica-se uma tendência de assoreamento da entrada do porto de Leixões, junto ao Posto A, a qual tem justificado o maior volume de sedimentos dragados, mas que se relaciona com a permeabilidade do quebra-mar norte ao trânsito sedimentar da deriva litoral exterior em situação de forte agitação.

A informação batimétrica histórica na área de intervenção e a modelação de sedimentos efetuada para o presente Estudo de Impacte Ambiental evidenciam que o trânsito sedimentar exterior é muito diminuto junto à cabeça do quebra-mar norte e não a contorna para o interior do porto, o que resulta da referida permeabilidade do quebra-mar.

#### **4.5.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

Na ausência da concretização do projeto perspectiva-se que a situação da hidrodinâmica e regime sedimentar na área de intervenção se mantenha com a manutenção das condições de hidrodinâmica e regime sedimentar verificadas atualmente.

No contexto da evolução da situação de referência merecem ainda menção os possíveis efeitos das prováveis alterações climáticas, nomeadamente da elevação do nível médio do mar até 0,82 m no final do séc. XXI e do aumento de intensidade de temporais (cf. Calheiros *et al.*, 2016). Estas alterações deverão provocar uma maior interferência dos processos hidrodinâmicos extremos, como sejam as marés meteorológicas, na hidrodinâmica e regime sedimentar na área em estudo.

## 4.6. Qualidade dos sedimentos

### 4.6.1. Introdução

Ao longo dos anos, o porto de Leixões realizou várias campanhas de recolha e análise físico-química de sedimentos destinadas a caracterizar os materiais resultantes de dragagens de primeiro estabelecimento e de manutenção dos fundos nos termos da legislação de gestão de dragados (Portaria n.º 1450/2007 de 12 de novembro).

No presente EIA efetua-se uma primeira análise histórica da qualidade dos sedimentos tendo por base os resultados de campanhas realizadas no porto de Leixões entre 2005 e o início de 2017 (FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (2005); NEMUS (2006); Proman (2008), FEUP (2009); FEUP (2015/2016) e ISQ (2016/2017), seguida de uma caracterização suportada pelos resultados da recente campanha executada pela Geosub (julho de 2017) (ver Anexo II – Volume III do EIA).

A figura seguinte sintetiza as estações de amostragem de sedimentos realizadas no porto de Leixões nos últimos anos. O Desenho SED1, presente no Volume II do EIA, tem a mesma informação, mas a uma escala de maior detalhe.

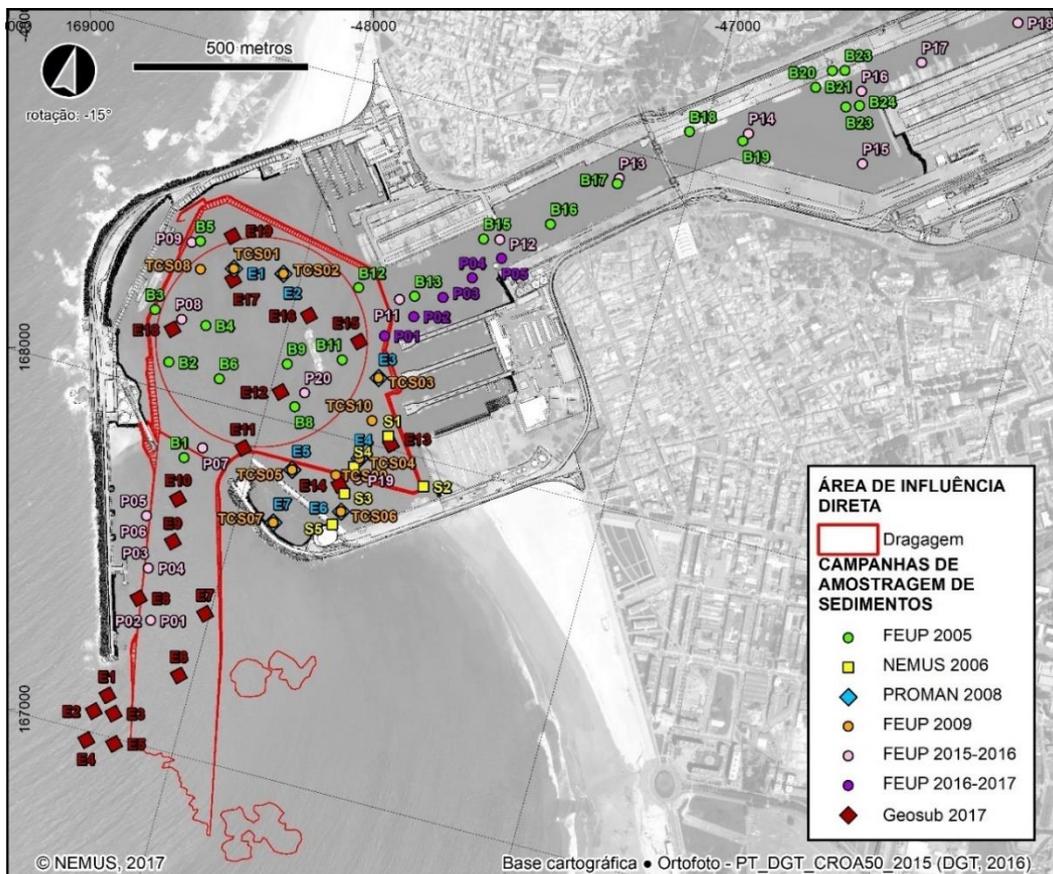
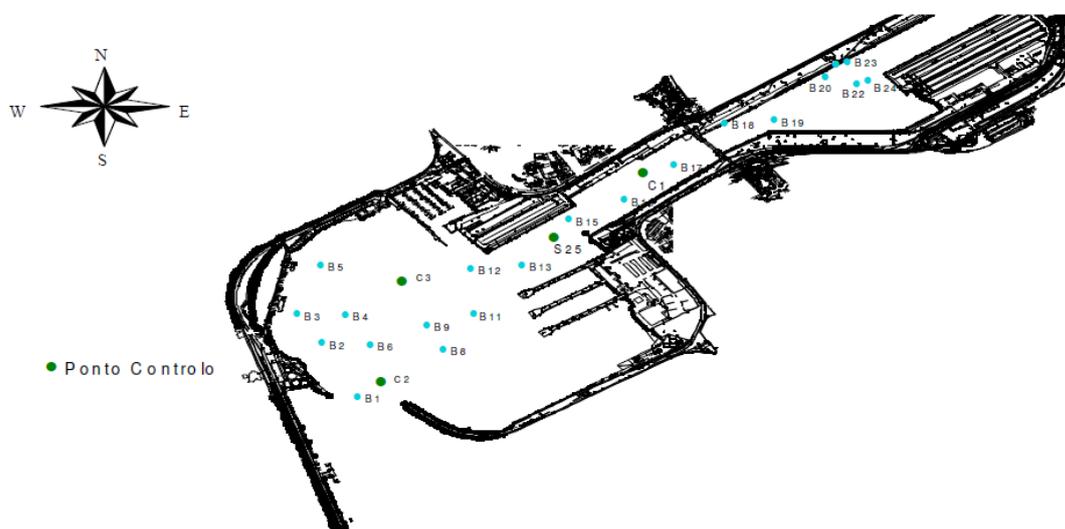


Figura 62 – Localização de estações de amostragem de sedimentos realizadas no porto de Leixões

#### 4.6.2. Campanha de caracterização de sedimentos de 2005

Esta campanha foi realizada no âmbito do Plano de Monitorização Ambiental do porto de Leixões e compreendeu a recolha de amostras de sedimentos em **27 estações de amostragem** distribuídas pelo anteporto e os canais de acesso às docas. A maioria das amostras foram recolhidas superficialmente. Para além da amostragem no interior do Porto foi também considerado um ponto de controlo estabelecido para avaliar as características do local destinado à imersão do material dragado.



Fonte: Adaptado de FEUP (2005).

Figura 63 – Localização das estações de amostragem de sedimentos/campanha de 2005

A maioria das amostras de sedimentos corresponderam a areias, variando esta fração granulométrica entre 66,9 e 99,5 % da massa total de sedimento.

As concentrações de metais foram relativamente reduzidas, contrastando com os teores dos compostos orgânicos PCB e PAH, que foram responsáveis por enquadrar aproximadamente 56% das amostras na classe 3 (contaminação ligeira). As elevadas concentrações em PCB numa das amostras recolhidas no canal de acesso às docas incluiu a mesma na classe 4 (sedimentos contaminados).

| Sedimento     | Classificação Global dos Sedimentos | Classificação dos sedimentos de acordo com o Despacho Conjunto dos Ministérios do Ambiente e Recursos Naturais e do Mar (Diário da República nº 141 de 21/06/95 - II Série) |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|---------------|-------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
|               |                                     | Cr  | Pb | Ni | Zn | Cd | Cu | Hg | As | PCB | PAH | HCB |
| B1            | 3                                   | 2   | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 3   | 2   | 1   |
| B2            | 3                                   | 2   | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 3   | 2   | 1   |
| B3            | 3                                   | 2   | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 3   | 2   | 1   |
| B4            | 2                                   | 2   | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2   | 2   | 2   |
| B5            | 3                                   | 2   | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 3   | 2   | 2   |
| B6            | 2                                   | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 1   | 2   |
| B8            | 2                                   | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 1   | 1   |
| B9            | 3                                   | 1   | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 3   | 1   |
| B11           | 3                                   | 1   | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 3   | 2   | 1   |
| B12           | 2                                   | 1   | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 1   | 1   |
| B13           | 3                                   | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 3   | 2   | 1   |
| B15           | 3                                   | 2   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 3   | 2   | 1   |
| B16           | 2                                   | 1   | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2   | 1   | 1   |
| B17           | 3                                   | 3   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 3   | 2   | 1   |
| B18           | 3                                   | 3   | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 3   | 3   | 1   |
| B19           | 3                                   | 3   | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 3   | 2   | 1   |
| B20           | 3                                   | 3   | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 3   | 2   | 1   |
| B21           | 3                                   | 3   | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 3   | 2   | 1   |
| B22           | 3                                   | 3   | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 3   | 2   | 1   |
| B23           | 4                                   | 3   | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 4   | 3   | 1   |
| B24           | 3                                   | 3   | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 3   | 2   | 1   |
| S25           | 3                                   | 2   | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 3   | 2   | 2   |
| S25*          | 2                                   | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 2   | 1   |
| S25 A         | 2                                   | 2   | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 2   | 2   |
| S25 A'        | 2                                   | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 2   | 2   |
| S25 B         | 2                                   | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 2   | 1   |
| S25 B'        | 2                                   | 1   | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 1   | 1   |
| S25 C         | 2                                   | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 1   | 1   |
| S25 C'        | 2                                   | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 2   | 2   |
| S25 D         | 3                                   | 1   | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 3   | 2   |
| S25 D'        | 3                                   | 2   | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2   | 3   | 1   |
| C1            | 3                                   | 3   | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 3   | 2   | 1   |
| C2            | 2                                   | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 1   | 1   |
| C3            | 3                                   | 2   | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 3   | 3   | 1   |
| C9-Controlo   | 2                                   | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 1   | 1   |
| V - Vazadoiro | 2                                   | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 1   | 1   |

Fonte: FEUP (2005).

Figura 64 – Classificação das amostras de sedimentos/campanha de 2005

Nesta campanha foram realizados ensaios de ecotoxicidade, verificando-se que para a maioria das amostras a percentagem de inibição foi negativa, significando que ocorreu uma estimulação dos sistemas biológicos de emissão de luz.

#### 4.6.3. Campanha de caracterização de sedimentos de 2006

No âmbito da campanha de recolha de sedimentos associada ao EIA do Novo Terminal Multiusos no porto de Leixões (NEMUS, 2006) foram efetuadas análises físicas, químicas e de ecotoxicidade a 10 amostras recolhidas em **5 estações de amostragem** (5 amostras superficiais e 5 profundas).



Fonte: Adaptado de NEMUS (2006).

Figura 65 – Localização das estações de amostragem de sedimentos/campanha de 2006

Os sedimentos amostrados nas 5 estações de amostragem corresponderam maioritariamente a siltes e argilas (entre 51% e 80% do total das amostras). A fração arenosa variou entre 20% e 50%.

A maioria das amostras (90%) correspondeu a material ligeiramente contaminado (classe 3), em resultado, essencialmente, do composto orgânico PCB, mas também do PAH, HCB e do metal crómio. Devido ao PCB, uma das amostras superficiais foi enquadrada na classe de material contaminado (classe 4).

| Estação | Classificação global |
|---------|----------------------|
| E1 sup  | 3                    |
| E1 prof | 3                    |
| E2 sup  | 4                    |
| E2 prof | 3                    |
| E3 sup  | 3                    |
| E3 prof | 3                    |
| E4 sup  | 3                    |
| E4 prof | 3                    |
| E5 sup  | 3                    |
| E5 prof | 3                    |

Fonte: Adaptado de NEMUS (2006).

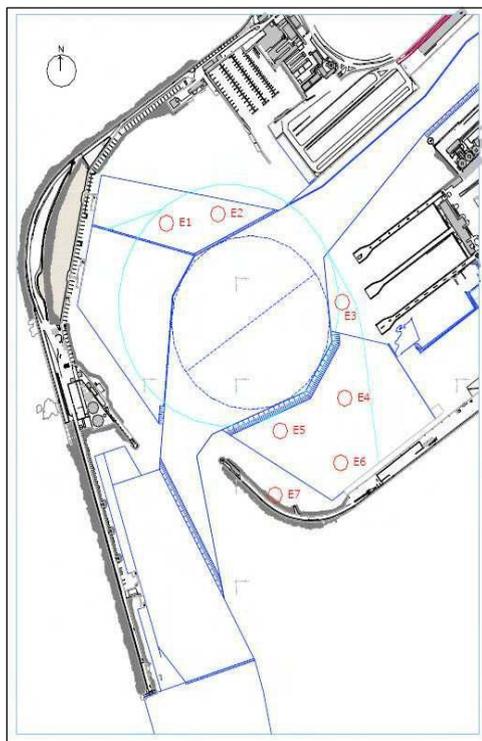
Figura 66 – Classificação das amostras de sedimentos/campanha de 2006

Os resultados dos ensaios de toxicidade aguda e crónica não evidenciaram atividade ecotóxica.

#### 4.6.4. Campanha de caracterização de sedimentos de 2008

No âmbito do EIA das Obras Marítimas do Terminal de Cruzeiros de Leixões foi efetuada uma campanha de amostragem de sedimentos em **7 estações de amostragem**.

As amostras corresponderam na globalidade a areias, representando estas partículas entre 70,3 a 92,1 % da massa total de sedimentos.



Fonte. Adaptado de Proman (2008).

Figura 67 – Localização das estações de amostragem de sedimentos/campanha de 2008

À exceção de uma amostra recolhida na zona do Posto C (E1, classe 2), todas as restantes se enquadraram na classe 3 (sedimentos ligeiramente contaminados).

| Sedimento | Classificação Global dos Sedimentos | Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|-----------|-------------------------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
|           |                                     | Cr   | Pb | Ni | Zn | Cd | Cu | Hg | As | PCB | HCB | PAH |
| E1        | 2                                   | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2   | 1   | 2   |
| E2        | 3                                   | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2   | 1   | 3   |
| E3        | 3                                   | 3  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 3   | 1   | 2   |
| E4        | 3                                   | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 3   | 1   | 3   |
| E5        | 3                                   | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 3   | 1   | 2   |
| E6        | 3                                   | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 3  | 1  | 1   | 1   | 3   |
| E7        | 3                                   | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1   | 1   | 3   |

Fonte: Proman (2008).

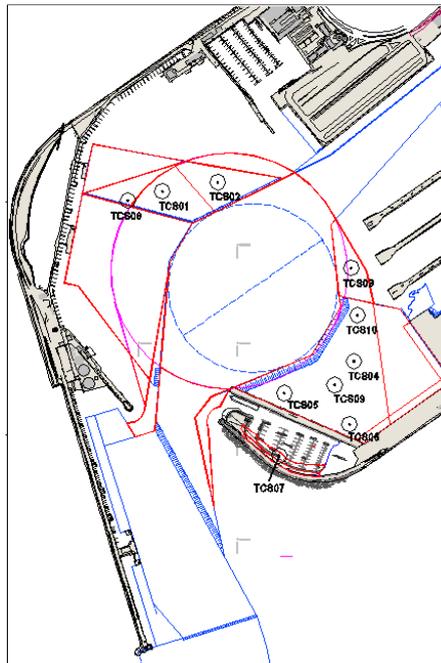
Figura 68 – Classificação das amostras de sedimentos/campanha de 2008

#### 4.6.5. Campanha de caracterização de sedimentos de 2009

No âmbito do Acompanhamento e Monitorização Ambiental da Empreitada de Construção das obras marítimas do Terminal de Cruzeiros de Leixões, nomeadamente no decurso da fase de pré-construção, foi realizada uma campanha de amostragem de sedimentos antes do início das operações de dragagem para a construção do Terminal de Cruzeiros.

Esta campanha, complementar àquela realizada no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental, em 2008, compreendeu a execução de sondagens geológicas (com o comprimento de 1 m) em **10 estações de amostragem**.

Em duas estações de amostragem, devido a variações granulométricas expressivas da coluna sedimentar, procedeu-se à recolha de duas amostras: uma representativa dos primeiros 40 cm e outra com cerca de 20 cm do fundo da carote. No total foram analisadas em laboratório 12 amostras de sedimentos.



Fonte. Adaptado de FEUP (2009).

Figura 69 – Localização das estações de amostragem de sedimentos/campanha de 2009

A globalidade das amostras tem uma fração arenosa predominante, correspondendo entre 44,5 e 71 % do total das amostras.

Os resultados das análises físico-químicas mostram que duas amostras, localizadas na zona de implantação do Terminal de Cruzeiros, se enquadraram na classe 4 (material contaminado) da Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro devido ao composto orgânico PCB. Cerca de metade das amostras correspondeu a material ligeiramente contaminado (classe 3), a maioria devido também à presença de PCB, mas também em alguns casos ao chumbo e mercúrio.

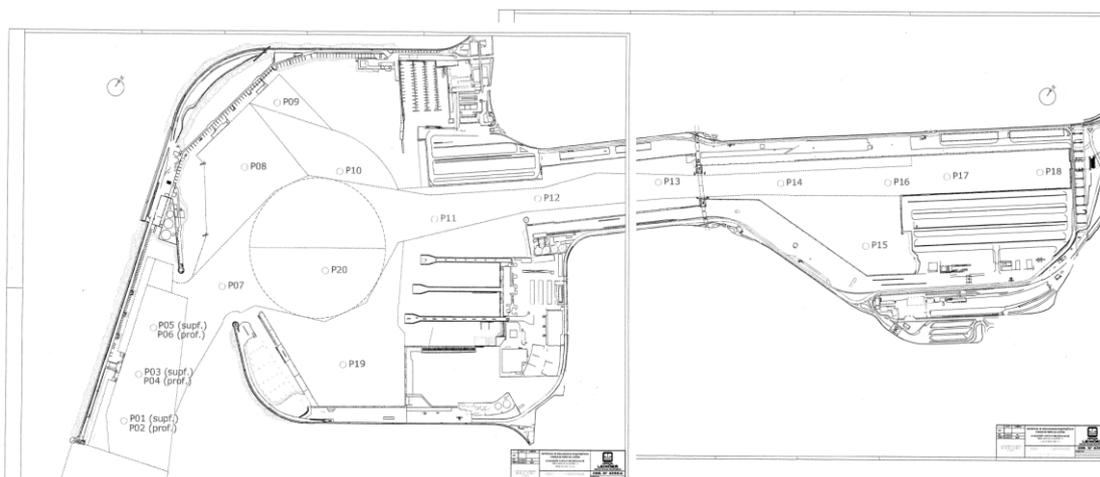
| Sedimento | Classificação Global dos Sedimentos | Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria 1450/2007 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|-----------|-------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
|           |                                     | As  | Cr | Pb | Ni | Zn | Cd | Cu | Hg | PCB | PAH | HCB |
| TCS01     | 3                                   | 1   | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 3  | 3   | 2   | 1   |
| TCS02     | 3                                   | 1   | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 3   | 3   | 1   |
| TCS03     | 3                                   | 1   | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 3   | 2   | 1   |
| TCS04 (S) | 2                                   | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 2   | 2   | 1   |
| TCS04 (F) | 3                                   | 1   | 1  | 3  | 1  | 2  | 1  | 1  | 3  | 1   | 2   | 1   |
| TCS05     | 4                                   | 1   | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 4   | 2   | 1   |
| TCS06     | 2                                   | 1   | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1   | 2   | 1   |
| TCS07     | 4                                   | 1   | 3  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 4   | 2   | 1   |
| TCS08 (S) | 2                                   | 1   | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 2   | 1   | 1   |
| TCS08 (F) | 2                                   | 2   | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2   | 1   | 1   |
| TCS09     | 3                                   | 1   | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 3   | 2   | 1   |
| TCS10     | 3                                   | 1   | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 3   | 1   | 1   |

Fonte. Adaptado de FEUP (2009).

Figura 70 – Classificação das amostras de sedimentos/campanha de 2009

#### 4.6.6. Campanha de caracterização de sedimentos de 2015/2016

A campanha de caracterização de sedimentos de 2015/2016 foi realizada no âmbito da Empreitada de Dragagens de Manutenção de Fundos nos porto de Leixões e compreendeu a análise laboratorial de amostras recolhidas em **17 estações de amostragem** distribuídas entre a embocadura e o canal de acesso às docas.



Fonte: Adaptado de FEUP (2016).

Figura 71 – Localização das estações de amostragem de sedimentos/campanha de 2015/2016

Em três estações de amostragem foram recolhidas amostras em superfície e em profundidade, enquanto que nas restantes foram apenas recolhidas amostras superficiais, tendo sido analisadas em laboratório 20 amostras.

Grande parte das amostras corresponderam a areias (entre 72 e 98,2 % da massa total de sedimento). Em várias amostras foram observadas partículas da dimensão dos seixos, embora a sua representatividade fosse relativamente reduzida (entre 0,05% e 5,9%). Também a fração fina (siltes e argilas) teve relativamente pouca representatividade na maioria das amostras, verificando-se um mínimo de 0,8% na amostra Po2 e um máximo de 27,8% na amostra Po3.

Os resultados das análises físico-químicas evidenciaram valores mais elevados para o cobre, crómio, zinco e chumbo nas estações de amostragem recolhidas na zona do canal de acesso às docas (P14, P15, P16, P17 e P18). Os restantes metais analisados nos termos da Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro (níquel, mercúrio, arsénio e cádmio) apresentaram-se em concentrações relativamente reduzidas. Os sedimentos apresentaram reduzida concentração em compostos orgânicos, não tendo inclusivamente sido detetado HCB em qualquer amostra.

Face aos baixos teores detetados, a maioria dos sedimentos foi enquadrada na classe 2 (contaminação vestigiária), com a exceção de amostras de sedimentos mais superficiais localizadas na embocadura do porto (Po1, Po2 e Po5), que foram incluídas na classe 1 (sedimentos limpos).

| Sedimento | Classificação Global dos Sedimentos | Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria nº 1450/2007 (Diário da República nº 217 de 12/11/2007 – 1ª Série) |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |   |
|-----------|-------------------------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|---|
|           |                                     | Cr   | Pb | Ni | Zn | Cd | Cu | Hg | As | PCB | HCB | PAH |   |
| P01       | 1                                   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P02       | 1                                   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P03       | 2                                   | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P04       | 2                                   | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P05       | 1                                   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P06       | 2                                   | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P07       | 2                                   | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P08       | 2                                   | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P09       | 2                                   | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P10       | 2                                   | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P11       | 2                                   | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P12       | 2                                   | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P13       | 2                                   | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P14       | 2                                   | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P15       | 2                                   | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2   | 1   | 1   | 2 |
| P16       | 2                                   | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2   | 1   | 1   | 2 |
| P17       | 2                                   | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2   | 1   | 1   | 2 |
| P18       | 2                                   | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2   | 1   | 1   | 2 |
| P19       | 2                                   | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1   | 1   | 1   | 1 |
| P20       | 2                                   | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1   | 1   | 1   | 1 |

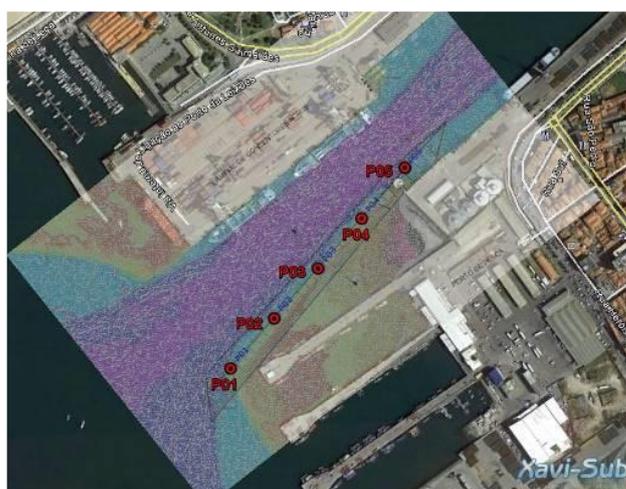
Fonte: FEUP (2016)

Figura 72 – Classificação das amostras de sedimentos/campanha de 2015/2016

#### 4.6.7. Campanha de caracterização de sedimentos de 2016/2017

No final do ano de 2016 foi realizada uma campanha de caracterização físico-química de amostras de sedimentos provenientes da margem esquerda do canal de acesso ao porto de Leixões, em frente à Doca 1 Sul.

Esta campanha compreendeu a recolha de testemunhos de sondagem, com comprimentos variáveis entre 1,6 e 3 m, em cinco estações de amostragem. A partir de cada um dos testemunhos enviou-se para laboratório uma amostra compósita para determinação das concentrações de metais e compostos orgânicos, bem como dos parâmetros granulométricos.



Fonte: Adaptado de ISQ (2017).

Figura 73 – Localização das estações de amostragem de sedimentos/campanha de 2016/2017

Os resultados mostram o predomínio das frações arenosas dos sedimentos, apresentando percentagens de areia variáveis entre 49,7% e 97,7%. Todas as amostras recolhidas se apresentaram limpas (classe 1), podendo o material dragado, de acordo com a Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro, ser depositado no meio aquático ou reposto em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas.

| Ponto | Hg          | Pb        | Zn | Cr        | Cu        | Cd          | Ni        | As  | HAP       | HCB         | PCB        |
|-------|-------------|-----------|----|-----------|-----------|-------------|-----------|-----|-----------|-------------|------------|
| P01   | < 0,33 (LQ) | 17        | 59 | 19        | < 17 (LQ) | 0,37        | < 10 (LQ) | 8,7 | < 72 (LQ) | < 0,42 (LQ) | < 2,1 (LQ) |
| P02   | < 0,33 (LQ) | 19        | 63 | 19        | < 17 (LQ) | < 0,33 (LQ) | < 10 (LQ) | 6,6 | < 73 (LQ) | < 0,44 (LQ) | < 2,2 (LQ) |
| P03   | < 0,33 (LQ) | < 17 (LQ) | 18 | < 17 (LQ) | < 17 (LQ) | < 0,33 (LQ) | < 10 (LQ) | 4,2 | < 65 (LQ) | < 0,45 (LQ) | < 2,3 (LQ) |
| P04   | < 0,33 (LQ) | 27        | 99 | 34        | 18        | 0,38        | < 10 (LQ) | 7,6 | < 66 (LQ) | < 0,43 (LQ) | < 2,2 (LQ) |
| P05   | < 0,33 (LQ) | 24        | 88 | 32        | 21        | 0,39        | < 10 (LQ) | 8,8 | < 68 (LQ) | < 0,43 (LQ) | < 2,2 (LQ) |

Fonte: ISQ (2017).

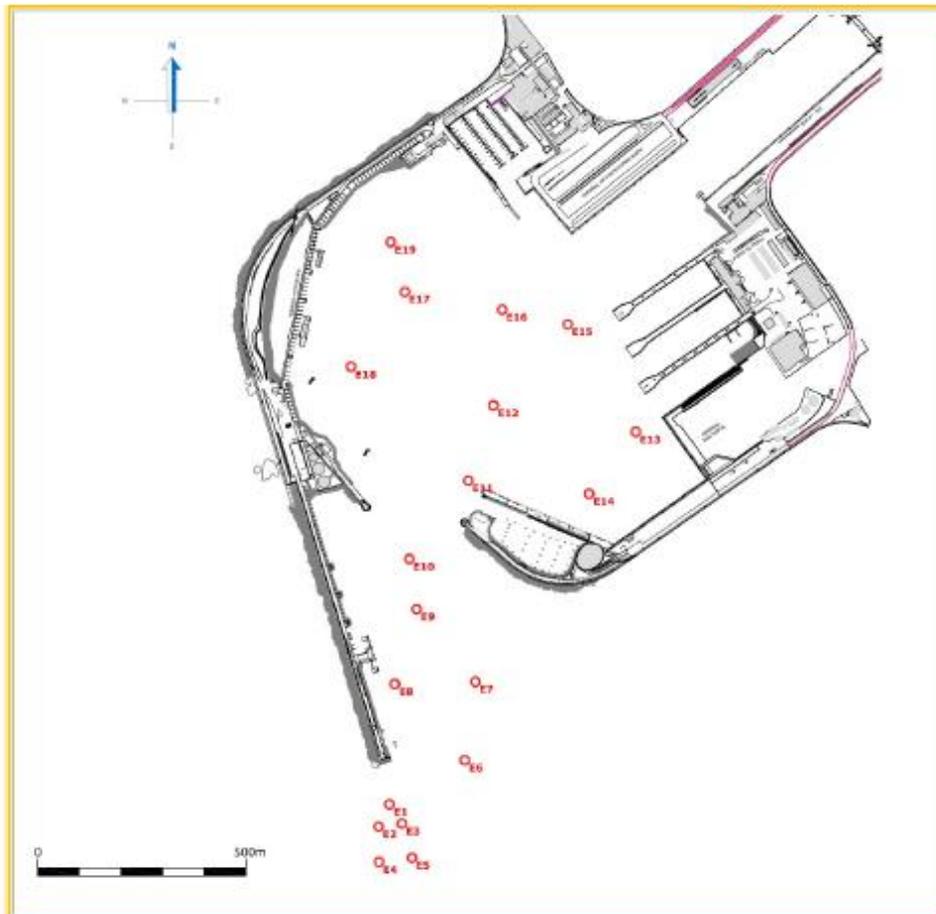
Figura 74 – Classificação das amostras de sedimentos/campanha de 2016/2017

#### 4.6.8. Campanha de caracterização de sedimentos de 2017

Em julho de 2017 foi realizada pela GEOSUB, a pedido da APDL, uma campanha de caracterização dos sedimentos, nos termos da Portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro, que abrangeu a globalidade da área a ser intervencionada no âmbito do projeto das acessibilidades marítimas ao porto de Leixões (ver Figura 62 e relatório no Anexo IV – Volume II do EIA).

A campanha compreendeu a realização de recolhas de sedimentos em **19 estações de amostragem**. Em 15 estações de amostragem foram efetuadas sondagens com comprimentos variáveis entre 1 e 5 m e em 4 estações de amostragem foram realizadas recolhas de amostras superficiais.

A partir dos testemunhos de sondagem foram selecionadas 42 amostras de sedimentos para determinação física e avaliação do grau de contaminação. Cada uma das amostras é representativa de um estrato sedimentar com espessura máxima de 1 m.



Fonte: GEOSUB (2017a)

Figura 75 – Localização das estações de amostragem de sedimentos/campanha de 2017

Os resultados evidenciaram uma clara diferenciação nas características físico-químicas dos sedimentos depositados na zona Interior e na zona exterior do porto.

No exterior do porto, a coluna sedimentar amostrada corresponde maioritariamente a areias limpas (classe 1), o que de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro permite a sua deposição no meio aquático ou reposição em locais sujeitos a erosão ou utilizados para alimentação de praias sem normas restritivas.

Na maioria das amostras recolhidas na zona interior do porto predomina a fração siltosa e a contaminação é vestigiária (classe 2) devido sobretudo aos metais arsénio e zinco, mas também pontualmente aos compostos orgânicos PAH e PCB. Os materiais inseridos nesta classe podem ser imersos no meio aquático, tendo em conta as características do meio recetor e o uso do mesmo.

| Amostra <sup>a</sup> | Metais (mg/kg) <sup>b</sup> |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    | Compostos orgânicos (µg/kg) <sup>c</sup> |                    |                   | Classificação global <sup>d</sup> |
|----------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--|--------------------|-------------------|-----------------------------------|
|                      | As <sup>e</sup>             | Cd <sup>e</sup>   | Cr <sup>e</sup>   | Cu <sup>e</sup>   | Pb <sup>e</sup>   | Hg <sup>e</sup>   | Ni <sup>e</sup>   | Zn <sup>e</sup>    | PAH <sup>f</sup>                         | PCB <sup>g</sup>   | HCB <sup>h</sup>  |                                   |
| E1A <sup>a</sup>     | 6,2 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 4,0 <sup>a</sup>  | 7,2 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 3,2 <sup>a</sup>  | 14,6 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E1B <sup>a</sup>     | 6,1 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 3,3 <sup>a</sup>  | 3,4 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 2,8 <sup>a</sup>  | 13,7 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E1C <sup>a</sup>     | 8,3 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 9,2 <sup>a</sup>  | 4,3 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 5,8 <sup>a</sup>  | 28,1 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E1D <sup>a</sup>     | 8,2 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 9,4 <sup>a</sup>  | 5,2 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 6,3 <sup>a</sup>  | 25,7 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E1E <sup>a</sup>     | 8,4 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 11,6 <sup>a</sup> | 6,1 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 6,8 <sup>a</sup>  | 24,6 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E2A <sup>a</sup>     | 7,9 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 5,1 <sup>a</sup>  | 4,6 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 4,6 <sup>a</sup>  | 25,1 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E2B <sup>a</sup>     | 8,0 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 6,7 <sup>a</sup>  | 4,4 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 5,3 <sup>a</sup>  | 21,2 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E2C <sup>a</sup>     | 7,2 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 5,4 <sup>a</sup>  | 5,7 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 5,0 <sup>a</sup>  | 26,6 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E2D <sup>a</sup>     | 7,4 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 5,0 <sup>a</sup>  | 3,9 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 4,9 <sup>a</sup>  | 23,8 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E3A <sup>a</sup>     | 6,6 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 4,1 <sup>a</sup>  | 4,7 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 3,7 <sup>a</sup>  | 15,8 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E3B <sup>a</sup>     | 6,7 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 4,4 <sup>a</sup>  | 4,3 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 3,7 <sup>a</sup>  | 15,6 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E3C <sup>a</sup>     | 6,2 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 4,0 <sup>a</sup>  | 3,4 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 3,5 <sup>a</sup>  | 15,1 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E3D <sup>a</sup>     | 6,5 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 4,4 <sup>a</sup>  | 5,1 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 4,1 <sup>a</sup>  | 15,1 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E4A <sup>a</sup>     | 8,7 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 6,6 <sup>a</sup>  | 4,1 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 6,4 <sup>a</sup>  | 29,4 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E4B <sup>a</sup>     | 8,6 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 6,6 <sup>a</sup>  | 4,1 <sup>a</sup>  | 5,1 <sup>a</sup>  | <0,3 <sup>a</sup> | 6,7 <sup>a</sup>  | 26,6 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E4C <sup>a</sup>     | 8,7 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 14,4 <sup>a</sup> | 4,2 <sup>a</sup>  | 6,7 <sup>a</sup>  | <0,3 <sup>a</sup> | 9,8 <sup>a</sup>  | 33,6 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E5A <sup>a</sup>     | 9,1 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 8,2 <sup>a</sup>  | 5,3 <sup>a</sup>  | 5,7 <sup>a</sup>  | <0,3 <sup>a</sup> | 7,3 <sup>a</sup>  | 32,5 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E5B <sup>a</sup>     | 9,7 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 9,8 <sup>a</sup>  | 9,2 <sup>a</sup>  | 6,4 <sup>a</sup>  | <0,3 <sup>a</sup> | 7,9 <sup>a</sup>  | 35,3 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E5C <sup>a</sup>     | 9,0 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 9,0 <sup>a</sup>  | 4,4 <sup>a</sup>  | 6,8 <sup>a</sup>  | <0,3 <sup>a</sup> | 7,6 <sup>a</sup>  | 34,8 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E6 <sup>a</sup>      | 9,8 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 11,2 <sup>a</sup> | 6,3 <sup>a</sup>  | 9,1 <sup>a</sup>  | <0,3 <sup>a</sup> | 8,6 <sup>a</sup>  | 38,6 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E7A <sup>a</sup>     | 13,0 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 14,8 <sup>a</sup> | 8,7 <sup>a</sup>  | 11,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 10,7 <sup>a</sup> | 52,7 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E7B <sup>a</sup>     | 15,0 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 21,0 <sup>a</sup> | 13,2 <sup>a</sup> | 16,4 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 13,0 <sup>a</sup> | 70,9 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E8A <sup>a</sup>     | 7,6 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 6,7 <sup>a</sup>  | 5,3 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 4,9 <sup>a</sup>  | 24,2 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E8B <sup>a</sup>     | 7,5 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 5,7 <sup>a</sup>  | 4,4 <sup>a</sup>  | <5,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 4,5 <sup>a</sup>  | 20,7 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E9 <sup>a</sup>      | 17,9 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 30,4 <sup>a</sup> | 19,7 <sup>a</sup> | 25,6 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 19,0 <sup>a</sup> | 89,6 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E10A <sup>a</sup>    | 19,9 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 31,2 <sup>a</sup> | 19,2 <sup>a</sup> | 25,2 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 19,5 <sup>a</sup> | 93,0 <sup>a</sup>  | <174 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E10B <sup>a</sup>    | 20,8 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 32,1 <sup>a</sup> | 21,0 <sup>a</sup> | 27,4 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 18,8 <sup>a</sup> | 101,0 <sup>a</sup> | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |
| E11A <sup>a</sup>    | 19,5 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 38,6 <sup>a</sup> | 28,6 <sup>a</sup> | 32,6 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 22,1 <sup>a</sup> | 117,0 <sup>a</sup> | <160 <sup>a</sup>                        | <4,5 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |
| E11B <sup>a</sup>    | 20,9 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 36,2 <sup>a</sup> | 28,1 <sup>a</sup> | 31,3 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 21,1 <sup>a</sup> | 111,0 <sup>a</sup> | <189 <sup>a</sup>                        | <7,2 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |
| E11C <sup>a</sup>    | 21,1 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 36,9 <sup>a</sup> | 27,9 <sup>a</sup> | 30,8 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 21,8 <sup>a</sup> | 109,0 <sup>a</sup> | <177 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |
| E11D <sup>a</sup>    | 17,0 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 30,0 <sup>a</sup> | 21,1 <sup>a</sup> | 24,2 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 16,8 <sup>a</sup> | 90,5 <sup>a</sup>  | <161 <sup>a</sup>                        | <5,0 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                    |
| E12A <sup>a</sup>    | 16,4 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 35,8 <sup>a</sup> | 25,6 <sup>a</sup> | 29,6 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 20,4 <sup>a</sup> | 108,0 <sup>a</sup> | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |
| E12B <sup>a</sup>    | 21,0 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 39,0 <sup>a</sup> | 26,7 <sup>a</sup> | 33,8 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 21,0 <sup>a</sup> | 117,0 <sup>a</sup> | <534 <sup>a</sup>                        | <13,4 <sup>a</sup> | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |
| E12C <sup>a</sup>    | 16,0 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 35,9 <sup>a</sup> | 28,8 <sup>a</sup> | 30,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 20,9 <sup>a</sup> | 110,0 <sup>a</sup> | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |
| E12D <sup>a</sup>    | 27,6 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 34,6 <sup>a</sup> | 24,3 <sup>a</sup> | 33,3 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 20,6 <sup>a</sup> | 102,0 <sup>a</sup> | <720 <sup>a</sup>                        | <5,2 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |
| E13 <sup>a</sup>     | 40,6 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 48,2 <sup>a</sup> | 50,0 <sup>a</sup> | 38,7 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 31,2 <sup>a</sup> | 180,0 <sup>a</sup> | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |
| E14 <sup>a</sup>     | 27,1 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 27,2 <sup>a</sup> | 20,0 <sup>a</sup> | 22,2 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 13,2 <sup>a</sup> | 69,1 <sup>a</sup>  | <383 <sup>a</sup>                        | <5,0 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |
| E15 <sup>a</sup>     | 21,1 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 37,0 <sup>a</sup> | 27,9 <sup>a</sup> | 27,2 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 18,5 <sup>a</sup> | 110,0 <sup>a</sup> | <294 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |
| E16 <sup>a</sup>     | 5,4 <sup>a</sup>            | <0,4 <sup>a</sup> | 15,4 <sup>a</sup> | 9,5 <sup>a</sup>  | 6,8 <sup>a</sup>  | <0,3 <sup>a</sup> | 11,9 <sup>a</sup> | 49,5 <sup>a</sup>  | <160 <sup>a</sup>                        | <5,3 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |
| E17 <sup>a</sup>     | 25,0 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 43,1 <sup>a</sup> | 34,6 <sup>a</sup> | 35,4 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 22,6 <sup>a</sup> | 129,0 <sup>a</sup> | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |
| E18 <sup>a</sup>     | 34,8 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 53,7 <sup>a</sup> | 43,0 <sup>a</sup> | 24,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 29,9 <sup>a</sup> | 94,8 <sup>a</sup>  | <262 <sup>a</sup>                        | <15,3 <sup>a</sup> | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |
| E19 <sup>a</sup>     | 27,1 <sup>a</sup>           | <0,4 <sup>a</sup> | 44,2 <sup>a</sup> | 37,3 <sup>a</sup> | 38,0 <sup>a</sup> | <0,3 <sup>a</sup> | 24,3 <sup>a</sup> | 136,0 <sup>a</sup> | <160 <sup>a</sup>                        | <4,9 <sup>a</sup>  | <0,5 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup>                    |

Fonte: GEOSUB (2017a)

Figura 76 – Classificação das amostras de sedimentos/campanha de 2017

#### 4.6.9. Síntese

Periodicamente, a Administração do porto de Leixões realiza campanhas de caracterização da qualidade dos sedimentos tendo em vista o cumprimento da Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro.

No âmbito do presente EIA apresentou-se uma análise dos resultados das campanhas de caracterização de sedimentos realizadas nos últimos 12 anos no porto de Leixões.

Entre 2005 e o início de 2017 foram realizadas seis campanhas de amostragem, efetuando-se a análise de 88 amostras de sedimentos recolhidas em 71 estações de amostragem distribuídas por diferentes áreas do porto de Leixões.

Uma das principais evidências destas campanhas é o predomínio da fração arenosa na coluna sedimentar amostrada. Verifica-se ainda que entre 2005 e 2009 a maioria dos sedimentos se enquadravam na classe 3 (ligeiramente contaminados), com situações pontuais de sedimentos incluídos na classe 4 (contaminados). Os principais parâmetros responsáveis pela contaminação foram os compostos orgânicos PCB e PAH e de forma pontual o crómio, o mercúrio e o chumbo.

Ao contrário do que se verificou anteriormente, a campanha realizada em 2015/2016 apresentou exclusivamente sedimentos com contaminação vestigiária (classe 2) e limpos (classe 1) e na de 2016/2017 apenas se obtiveram sedimentos sem contaminação (classe 1), situação que poderá ser explicada pelas frequentes dragagens do porto e da melhoria das pressões associadas à atividade portuária, mas também na bacia hidrográfica e na faixa costeira.

A campanha de sedimentos realizada em julho de 2017 apresentou resultados em linha com os obtidos nas campanhas dos últimos anos. De facto, a maioria dos sedimentos amostrados apresentam-se limpos (classe 1) ou com contaminação vestigiária (classe 2) devido, maioritariamente, ao arsénio e ao zinco. Denota-se, contudo, uma clara diferenciação espacial entre os sedimentos arenosos limpos depositados no exterior do porto e os sedimentos maioritariamente finos com contaminação vestigiária depositados no interior do porto.

De acordo com o grau de contaminação e as características granulométricas, os sedimentos dragados até à data tiveram como destino final a imersão/alimentação artificial (a sul e a norte) da praia (submarina) de Matosinhos (areias incluídas nas classes 1 e 2) e o vazadouro marinho utilizado há vários anos pela APDL (classe 3).

Como indicado pela APDL, os sedimentos contaminados (classe 4) que não puderam ter o usual destino dos sedimentos dragados (vazadouro ao largo e/ou alimentação de praias) foram para aterro/incinerados após a desidratação em vala de secagem localizada no molhe sul. Refira-se, contudo, que os volumes de sedimentos contaminados (classe 4) se restringiram a cerca de 1 000 m<sup>3</sup> dragados, em 2007, na Docca nº 2 (658 m<sup>3</sup>) e no âmbito da instalação do Novo Terminal Multiusos no porto de Leixões (355 m<sup>3</sup>).

#### **4.6.10. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

Na ausência do projeto as características físicas dos sedimentos depositados no porto de Leixões estarão relacionadas, por um lado, com o hidrodinamismo natural que caracteriza a bacia hidrográfica do rio Leça e a zona costeira e, por outro lado, com a influência que a presença da infraestrutura portuária tem no transporte e na distribuição das partículas. Em relação à qualidade dos sedimentos, o grau de contaminação estará essencialmente associado às pressões existentes no interior do porto de Leixões e na bacia hidrográfica do rio Leça.

No caso das características físicas dos sedimentos, não são esperadas alterações significativas à granulometria, uma vez que deverão manter-se as atuais fontes sedimentares (estuário e zona costeira), bem como as condições hidrodinâmicas e os principais agentes de transporte das partículas (correntes fluviais e de maré).

Relativamente à qualidade são esperadas situações pontuais de contaminação da cobertura sedimentar superficial. A maioria das situações que venham a verificar-se estarão sobretudo associadas a eventuais derrames acidentais no porto de Leixões ou na bacia hidrográfica do rio Leça.

## 4.7. Qualidade do ar

### 4.7.1. Introdução

O presente subcapítulo tem como finalidade caracterizar a qualidade do ar, regional e local, considerando como ponto de referência a área de intervenção do projeto. Esta análise engloba o **enquadramento da qualidade do ar** ambiente face à legislação nacional e comunitária, a identificação das **principais fontes de poluentes** e de perturbação atmosférica, dos **recetores sensíveis** e a caracterização das **condições de dispersão** dos poluentes atmosféricos.

A caracterização da qualidade do ar ambiente é baseada nos resultados da rede de monitorização da qualidade do ar, da responsabilidade do ministério da tutela, que incide sobretudo nos principais centros urbanos e industriais. A nível regional, a “Rede de Qualidade do Ar da Região Norte” é gerida pela CCDR do Norte. Para a análise da área de estudo foram consideradas as estações de Meco, Seara, João Gomes Laranjo, Custóias e Sobreiras.

Este enquadramento da qualidade do ar na situação atual foi realizado através da avaliação dos níveis de concentração dos principais poluentes atmosféricos associados ao funcionamento da atividade portuária, onde se quadra o projeto em avaliação, nomeadamente: Dióxido de Azoto (NO<sub>2</sub>), partículas com diâmetro inferior a 10 µm (PM<sub>10</sub>), Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) e Monóxido de Carbono (CO).

### 4.7.2. Enquadramento dos efeitos dos poluentes atmosféricos em estudo

Os poluentes atmosféricos têm efeito na vegetação, no património construído e nos sistemas naturais globais, tais como, o clima. A poluição atmosférica também provoca riscos para a saúde pública, afetando sobretudo os indivíduos mais sensíveis, como as crianças, os idosos e as pessoas que comportam doenças do foro respiratório, como a asma. Devido a estas razões, as emissões de poluentes atmosféricos, bem como a concentração de determinados poluentes atmosféricos no ar ambiente, são alvo de legislação específica.

No quadro seguinte, encontram-se referidos os principais poluentes atmosféricos alvo de regulamentação e de monitorização a nível nacional. O Quadro 26 indica os seus efeitos potenciais sobre a vegetação, os ecossistemas e a saúde pública, aspetos que justificam a regulamentação dos referidos poluentes.

Quadro 26 – Principais poluentes atmosféricos

| Poluente                              | Descrição   |
|---------------------------------------|---|
| Monóxido de carbono (CO)              | <p>O monóxido de carbono (CO) é um poluente primário que resulta essencialmente da combustão incompleta de combustíveis fósseis, podendo também ter origem em processos naturais como erupções vulcânicas, ou outras fontes de emissão como incêndios ou processos biológicos. É um gás tóxico, incolor e inodoro que tem uma elevada afinidade com a hemoglobina, à qual se associa em substituição do oxigénio. Os efeitos na saúde são principalmente sobre o sistema cardiovascular e o sistema nervoso. Concentrações elevadas são suscetíveis de originar tonturas, dores de cabeça e fadiga. Em concentrações altas, este gás inibe a capacidade do sangue trocar oxigénio com tecidos vivos, podendo causar a morte.</p>  |
| Dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> ) | <p>O dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) é um gás incolor e com um cheiro intenso a enxofre quando em elevadas concentrações. É um poluente irritante para as mucosas dos olhos e vias respiratórias, que pode provocar na saúde efeitos agudos e crónicos, especialmente ao nível do sistema respiratório. Em grupos mais sensíveis, como as crianças, pode estar relacionado com o surgimento de problemas do foro respiratório como asma ou tosse convulsa.</p> <p>Trata-se de um gás acidificante, muito solúvel em água, podendo dar origem ao ácido sulfúrico, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, contribuindo assim para a formação de chuvas ácidas, com a consequente acidificação das águas e solos, lesões em plantas e degradação de materiais. O setor industrial e o setor de transportes são os principais responsáveis pelas emissões deste composto, especialmente em refinarias, caldeiras e motores com recurso a combustíveis com elevados teores de enxofre.</p>   |
| Óxidos de azoto (NO <sub>x</sub> )    | <p>Os óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), onde se incluem o dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>) e o monóxido de azoto (NO), têm origem em fontes antropogénicas, principalmente pela combustão de combustíveis fósseis, e em fontes naturais, tais como descargas elétricas na atmosfera ou atividade biológica.</p> <p>O NO<sub>2</sub> é o óxido de azoto com efeitos mais relevantes sobre a saúde humana. Para as concentrações normalmente presentes na atmosfera, o NO não é considerado um poluente perigoso. O NO<sub>2</sub> é um gás tóxico, facilmente detetável pelo odor, muito corrosivo e fortemente oxidante. Apresenta uma cor amarelo-alaranjada em baixas concentrações e vermelho-acastanhada para concentrações mais elevadas. Pode provocar lesões nos brônquios e nos alvéolos pulmonares e aumentar a reatividade a alérgenos de origem natural.</p> <p>Por outro lado, os NO<sub>x</sub> podem também provocar efeitos nocivos sobre a vegetação quando presentes em concentrações elevadas, tais como danos nos tecidos das folhas e redução do crescimento. São ainda possíveis danos em materiais, particularmente de polímeros tanto naturais como sintéticos, provocados por concentrações elevadas de NO<sub>x</sub> na atmosfera.</p> |

| Poluente   | Descrição   |
|--|---|
| Partículas em suspensão (PTS, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> ) | <p>As partículas em suspensão são um dos principais poluentes no que diz respeito a efeitos na saúde humana, principalmente as de menor dimensão que, por serem inaláveis, penetram no sistema respiratório, onde podem provocar danos. Por outro lado, podem também verificar-se consequências negativas ao nível da vegetação, pela inibição de trocas gasosas, e no património construído, com a deterioração de materiais. Este poluente pode também afetar o clima, na medida em que intervém na formação de nuvens, nevoeiros e precipitação, e ao alterar a absorção da radiação solar. Pode ainda potenciar os efeitos causados pelos outros poluentes. No que diz respeito à origem das partículas, estas podem ter origem primária ou secundária. As principais fontes primárias relacionam-se com tráfego automóvel, queima de combustíveis fósseis e atividades industriais como a indústria cimenteira, siderúrgica e mineira.</p> <p>As partículas de menores dimensões, com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm (PM<sub>10</sub>) são normalmente mais nocivas dado que se depositam mais profundamente ao nível das unidades funcionais do sistema respiratório. As partículas de diâmetro inferior a 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>) podem mesmo atingir os alvéolos pulmonares e penetrar no sistema sanguíneo. As partículas resultantes de processos de combustão ou de reações químicas na atmosfera tendem a apresentar diâmetros inferiores a 2,5 µm, sendo por isso consideradas como a fração fina de PM<sub>10</sub>. A fração mais grosseira de PM<sub>10</sub> resulta usualmente de fontes naturais.</p> |

Fonte: adaptado de APA (2017)

### 4.7.3. Enquadramento legal

O regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente foi revisto e estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, transpondo para a ordem jurídica interna as seguintes diretivas:

- A Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa;
- A Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro, respeitante ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

O referido diploma estabelece medidas destinadas a:

- Definir e fixar objetivos relativos à qualidade do ar ambiente, destinados a evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos para a saúde humana e para o ambiente;
- Avaliar, com base em métodos e critérios comuns, a qualidade do ar ambiente no território nacional;

- Obter informação relativa à qualidade do ar ambiente, a fim de contribuir para a redução da poluição atmosférica e dos seus efeitos e de forma a acompanhar as tendências a longo prazo, bem como as melhorias obtidas através das medidas implementadas;
- Garantir que a informação sobre a qualidade do ar ambiente seja disponibilizada ao público;
- Preservar a qualidade do ar ambiente quando ela seja boa e melhorá-la nos outros casos;
- Promover a cooperação com os outros Estados membros de forma a reduzir a poluição atmosférica.

Com a publicação do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, foram revogados os seguintes diplomas: Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de julho; Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de abril; Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de dezembro; Decreto-Lei n.º 279/2007, de 6 de agosto; e Decreto-Lei n.º 351/2007, de 23 de outubro.

O Decreto-Lei n.º 43/2015, de 27 de março estabelece a primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, no sentido de melhor traduzir os princípios e objetivos das diretivas referidas anteriormente. O Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva (UE) 2015/1480 da Comissão, de 28 de agosto de 2015, que altera vários anexos das Diretivas 2004/107/CE e 2008/50/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, que estabelecem as regras relativas aos métodos de referência, à validação dos dados e à localização dos pontos de amostragem para a avaliação da qualidade do ar ambiente.

No quadro seguinte estão indicados os valores limite para os poluentes considerados, segundo o regime geral da gestão da qualidade do ar ambiente (Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua versão atual).

Quadro 27 – Valores limite no ar ambiente para os poluentes considerados, segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua versão atual

| <b>Poluentes</b>      | <b>Designação</b>         | <b>Período considerado</b>            | <b>Valor limite</b><br>Salvo se especificado em contrário |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------------------|---|
| <b>NO<sub>2</sub></b> | Limiar de alerta          | 3 h consecutivas                      | 400 µg/m <sup>3</sup>                                     |
|                       | Proteção da saúde humana  | 1 h                                   | 200 µg/m <sup>3</sup>                                     |
|                       |                           | Ano civil                             | 40 µg/m <sup>3</sup>                                      |
| <b>SO<sub>2</sub></b> | Limiar de alerta          | 3 h consecutivas                      | 500 µg/m <sup>3</sup>                                     |
|                       | Proteção da saúde humana  | 1 h                                   | 350 µg/m <sup>3</sup>                                     |
|                       |                           | 1 dia                                 | 125 µg/m <sup>3</sup>                                     |
|                       | Proteção dos ecossistemas | Ano civil e Inverno (de 1/10 a 31/03) | 20 µg/m <sup>3</sup>                                      |

| Poluentes        | Designação               | Período considerado | Valor limite<br>Salvo se especificado em contrário |
|------------------|--------------------------|---------------------|--|
| CO               | Proteção da saúde humana | 8 h <sup>1</sup>    | 10 000 µg/m <sup>3</sup>                           |
| PM <sub>10</sub> | Proteção da saúde humana | 1 dia               | 50 µg/m <sup>3</sup>                               |
|                  |                          | Ano civil           | 40 µg/m <sup>3</sup>                               |

Nota: (1) Valor máximo diário das médias octo-horárias, calculadas por períodos consecutivos de oito horas.

#### 4.7.4. Principais fontes de poluição atmosférica e recetores sensíveis

Dado o enquadramento geográfico local da área de intervenção, as fontes de poluição atmosférica mais relevantes são o **porto de Leixões**, nas suas várias valências de atividade portuária, as diversas **instalações industriais** localizadas na região, assim como o **tráfego aéreo** associado ao funcionamento do Aeroporto Francisco Sá Carneiro e o **tráfego rodoviário** local e regional. Seguidamente detalha-se cada uma das principais fontes de poluição atmosférica identificadas.

Na **atividade do porto de Leixões**, para além do tráfego marítimo, destaca-se em termos de qualidade do ar, a manipulação e transporte de materiais finos e pulverulentos em granel, em diversos terminais. De forma a minimizar o impacto das atividades portuárias na qualidade do ar, a APDL adotou um conjunto de medidas de monitorização e minimização, nomeadamente (APDL, 2015):

- A implementação de um sistema de monitorização em contínuo de partículas, com duas estações na área portuária;
- Na movimentação de cargas a utilização de passadeira rolante, a aspersão regular de todas as cargas suscetíveis de emitir poeiras, manutenção da limpeza e lavagem de todas as áreas de operação de movimento de cargas, reforço da cortina arbórea com arbustos intercalares na zona de interface com a cidade e controlo da altura da pá das gruas durante o levantamento de mercadorias;
- Nas zonas com movimentação de estilha, criação de uma barreira de contentores, com “paravento” no topo, que delimita a área de depósito e aquisição de manto geotêxtil para cobertura da estilha.

Os resultados do sistema de monitorização em contínuo de partículas disponibilizados são apresentados no Quadro 28, face ao limite anual definido no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, nas suas disposições atuais.

Quadro 28 – Resultados de PM<sub>10</sub> do sistema de monitorização do porto de Leixões, para os anos de 2014 a 2016

| Poluente/<br>Indicador | Ano  | Dias de<br>medição | Média diária<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Limite anual<br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
|------------------------|------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| PM <sub>10</sub>       | 2016 | 314                | 31                                   | 40                                   |
|                        | 2015 | 329                | 31,3                                 | 40                                   |
|                        | 2014 | 283                | 22                                   | 40                                   |

Fonte: APDL (2015) e Borrego, et al. (2017)

Nos anos de 2015 e 2016 registou-se um agravamento em relação ao ano de 2014 que, no entanto, se revela inferior ao limite fixado. A variação anual deste parâmetro na envolvente à zona portuária poderá ficar a dever-se, entre outros fatores, ao aumento/redução da movimentação de graneis sólidos durante o ano de atividade portuária.

De acordo com a informação disponibilizada online pelo *European Pollutant Release and Transfer Register* (E-PRTR) na envolvente da área de intervenção (~10 km) assinala-se a existência de várias **instalações industriais** com libertações de substâncias para o ambiente, como a refinaria de Matosinhos (Petrogal – Petróleos de Portugal, S.A.), Jomar – Madeiras e Derivados, S.A., Refinarias de Açúcar Reunidas, S.A., Gasin – Gases Industriais, S.A. ou a Unicer – Centro de Produção de Leça do Balio. No quadro seguinte apresentam-se os dados disponíveis para as referidas instalações e poluentes em estudo, nos dois últimos anos de reporte.

Quadro 29 – Emissões atmosféricas de instalações industriais na envolvente à área de intervenção, em 2013 e 2014

| Instalação                         | Ano  | PM <sub>10</sub><br>(t) | NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub><br>(t) | SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub><br>(t) |
|------------------------------------|------|-------------------------|---|---|
| Refinaria de<br>Matosinhos         | 2014 | 75,8                    | 729                                     | 229                                     |
|                                    | 2013 | 91,6                    | 1 010                                   | 982                                     |
| Jomar -<br>Madeiras e<br>Derivados | 2014 | 299                     | 384                                     | -                                       |
|                                    | 2013 | 58,2                    | 218                                     | -                                       |

Fonte: E-PRTR (2017)

Verifica-se que das instalações assinaladas apenas a Refinaria de Matosinhos e a Jomar – Madeiras e Derivados apresentaram reporte de emissões atmosféricas dos poluentes em estudo. Destas indústrias destaca-se a Refinaria de Matosinhos pela proximidade à área de intervenção (~3 km) e à importante contribuição para a emissão de poluentes como o NO<sub>2</sub> e o SO<sub>2</sub>.

O **tráfego rodoviário** é responsável pela emissão de contaminantes provenientes fundamentalmente da queima de combustíveis fósseis e ressuspensão de partículas, dando origem a um aumento da concentração de poluentes como o monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), hidrocarbonetos (HC) ou partículas em suspensão. Na envolvente à área de intervenção destaca-se o tráfego da A28, adjacente ao porto de Leixões, A4, A41 e VRI. O tráfego de viaturas pesadas associado ao porto de Leixões utiliza como acesso único a Via de Interna de Ligação ao porto de Leixões (VILPL), a partir da VRI, e a Via de Cintura Portuária, já dentro do porto propriamente dito.

Identificam-se como **recetores sensíveis** à poluição atmosférica, na envolvente ao complexo do porto de Leixões, a população residente e utilizadora dos espaços urbanos de Matosinhos e Leça da Palmeira (com distâncias sempre superiores a 400 m em relação à área de intervenção). Em termos de acessibilidades rodoviárias ao porto de Leixões as viaturas pesadas associadas à atividade portuária utilizam como acesso único a VILPL. A utilização desta via minimiza os impactes sobre potenciais recetores sensíveis nas localidades de Leça da Palmeira e Matosinhos. No entanto identificam-se como recetores sensíveis a este fluxo de tráfego rodoviário, as habitações localizadas junto a VILPL, nomeadamente nas localidades de Gatões e Lomba, com as habitações mais próximas, na envolvente da via, a cerca de 20 m. No caso da utilização da Av. Antunes Guimarães, em Leça da Palmeira, no decorrer da fase de construção do projeto, identificaram-se recetores sensíveis na envolvente da via a cerca de 15 m.

#### **4.7.5. Condições de dispersão atmosférica**

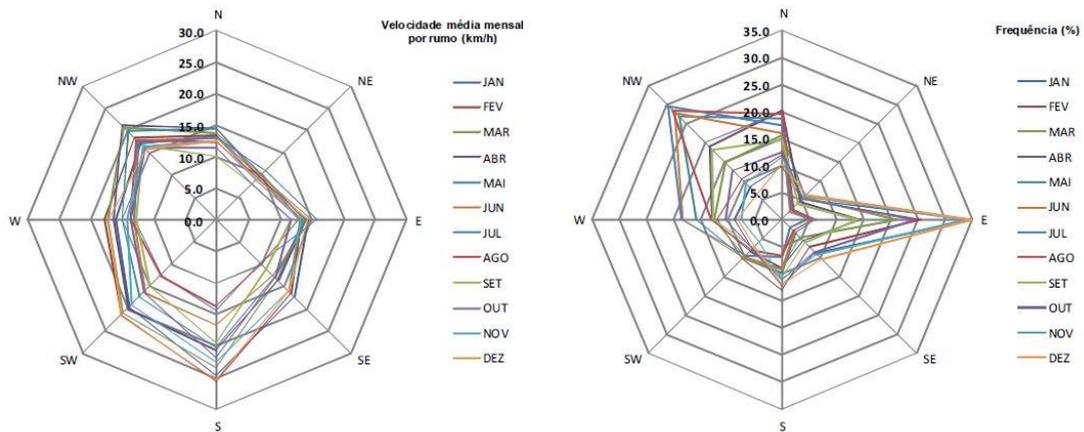
As condições de dispersão dos poluentes atmosféricos são determinadas, essencialmente, pela circulação atmosférica e gradientes térmicos, que se refletem no papel dominante dos ventos locais tanto instantaneamente como ao longo do tempo. A estabilidade atmosférica limita a dispersão de poluentes, podendo resultar tanto da distribuição de pressão atmosférica em termos locais como de fenómenos de inversão térmica motivados pela topografia e pelas transferências de energia em altitude.

A caracterização das condições de dispersão atmosférica é feita com base nos dados da estação climatológica mais próxima. No contexto geográfico da área de intervenção do projeto a estação representativa é a estação de **Porto – Pedras Rubras**, a quase 6 km da área de intervenção e a 63 m de altitude.

O valor normal de um determinado elemento climático designa o valor médio correspondente a um número de anos suficientemente grande para se admitir que esse valor represente o valor predominante daquele elemento no local considerado. Segundo a Organização Meteorológica Mundial, designam-se por normais

climatológicas os apuramentos estatísticos em períodos de **30 anos** que começam no primeiro ano de cada década.

Os dados considerados são referentes às normais climatológicas resultantes dos dados recolhidos entre 1961 e 1990, que permitem constatar que a **velocidade média anual do vento se situa nos 14 km/h**. A figura seguinte demonstra a velocidade do vento média mensal e frequência por rumo, neste período.



Fonte: DHV *et al.* (2012)

Figura 77 – Velocidade do vento média mensal e frequência, por rumo, para a estação de Porto/Pedras Rubras

Os maiores valores de velocidade média mensal registam-se para o rumo de Sul, sendo relativamente equitativa para os restantes rumos, à exceção de Nordeste em que os valores são ligeiramente inferiores. Em termos de frequência dominam os rumos de Noroeste, Norte, Este e Oeste (DHV *et al.*, 2012).

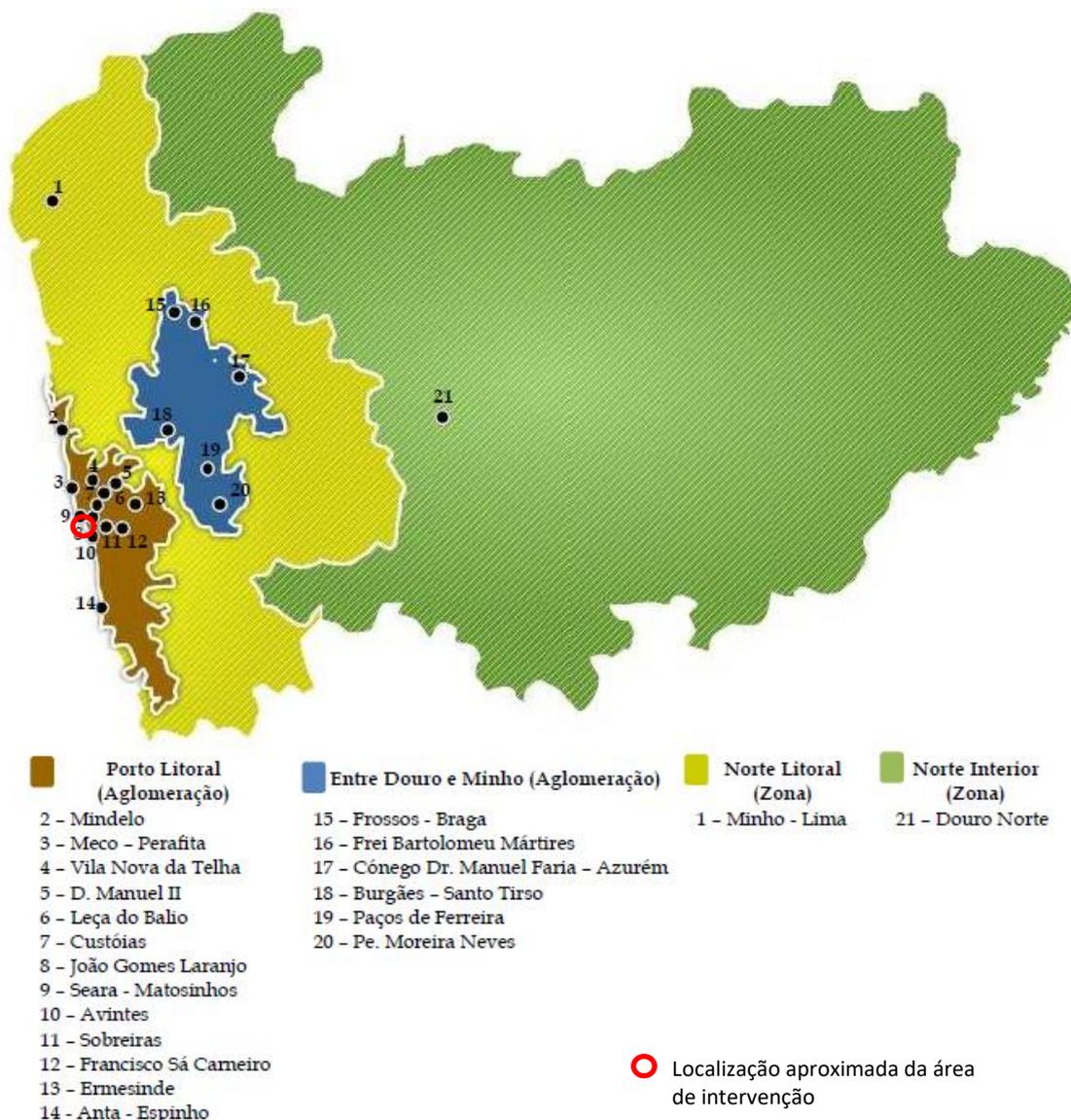
Localmente, na área de intervenção, situada na linha de costa ao nível do mar (alt. 0 m), podendo as condições do vento diferir em relação à localização da estação (alt. 63 m), no entanto devido à proximidade e à diferença pouco significativa de altitudes considera-se que esta estação é representativa das condições na área de intervenção.

Desta forma, atendendo à velocidade média do vento na vizinhança da área de intervenção e à inexistência de elementos topográficos que condicionem a distribuição dos movimentos atmosféricos desta região costeira enquadra-se as condições como favoráveis à dispersão de poluentes atmosféricos.

#### 4.7.6. Caracterização da qualidade do ar

A caracterização da qualidade do ar ambiente, a nível nacional, é suportada pela **Rede de Monitorização da Qualidade do Ar** da responsabilidade do ministério da tutela, que incide principalmente nos principais centros urbanos e industriais, sendo gerida no âmbito das respetivas Comissões Coordenadoras de Desenvolvimento Regional (CCDR). Os dados de monitorização obtidos são fornecidos pelas CCDR e disponibilizados *online* pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA, 2017).

A **CCDR Norte** é a entidade responsável pela gestão da rede de monitorização da qualidade do ar da região Norte, a qual é constituída por vinte e uma estações de monitorização distribuídas por duas zonas e duas aglomerações. Na Figura 78 encontra-se a localização das várias estações da rede de monitorização da qualidade do ar, por zona ou aglomeração.



Fonte: CCDR-N (2013)

Figura 78 – Localização das estações da rede de monitorização da qualidade do ar da região Norte

No que se refere à qualidade do ar na área de intervenção, localizada no concelho de Matosinhos, a respetiva monitorização encontra-se englobada na **aglomeração Porto Litoral**.

Nesta análise foram consideradas as estações: Meco – Perafita (Industrial), Seara – Matosinhos (Industrial), João Gomes Laranjo – S. Hora (Tráfego), Custóias – Matosinhos (Fundo) e Sobreiras – Lordelo do Ouro (Fundo). A localização das estações mais aproximada à área de projeto pode ser consultada na Figura 79.

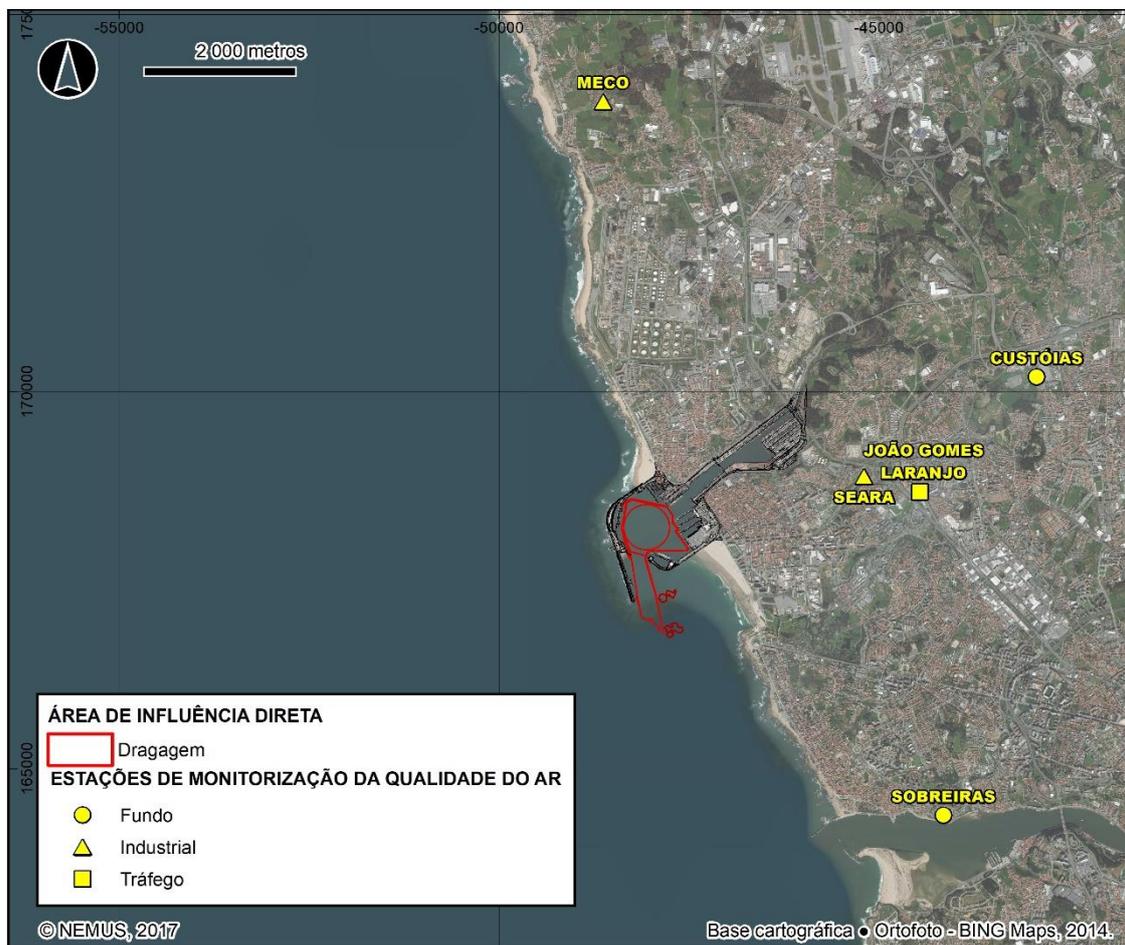


Figura 79 – Estações de monitorização consideradas para a caracterização da qualidade do ar

Foram recolhidos dados de qualidade do ar obtidos nestas estações para o período 2011–2015, que serviram de base para a elaboração do presente subcapítulo no âmbito da aplicação da legislação aplicável descrita anteriormente. Apresentam-se no quadro seguinte as características das estações de monitorização consideradas.

Quadro 30 – Características das estações de monitorização da qualidade do ar consideradas

| Estação                              |              | Meco   | Seara                   | João<br>Gomes<br>Laranjo     | Custóias              | Sobreiras            |
|--------------------------------------|--------------|--|-------------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>Código</b>                        |              | 1025   | 1055                    | 1030                         | 1021                  | 1050                 |
| <b>Data de início</b>                |              | 2002/08/01   | 2013/01/23              | 2001/09/01                   | 1999/01/01            | 2007/12/01           |
| <b>Tipo de ambiente</b>              |              | Suburbana  | Urbana                  | Urbana                       | Suburbana             | Urbana               |
| <b>Tipo de influência</b>            |              | Industrial   | Industrial              | Tráfego                      | Fundo                 | Fundo                |
| <b>Zona</b>                          |              | Aglomeração Porto Litoral  |                         |                              |                       |                      |
| <b>Rua</b>                           |              | Rua do Meco  | Rua da Seara            | Avenida João Gomes Laranjo   | Rua Nova de São Gens  | Rua Paulo da Gama    |
| <b>Freguesia/Concelho</b>            |              | Perafita – Matosinhos  | Matosinhos – Matosinhos | Senhora da Hora – Matosinhos | Custoias – Matosinhos | Foz do Douro – Porto |
| <b>Coordenadas Geográficas WGS84</b> | <b>Lat.</b>  | 41°13'56"  | 41°11'16"               | 41°11'10"                    | 41°11'59"             | 41°08'51"            |
|                                      | <b>Long.</b> | -8°42'47"  | -8°40'19"               | -8°39'47"                    | -8°38'41"             | -8°39'32"            |
| <b>Altitude (m)</b>                  |              | 25   | -                       | 72                           | 100                   | 17                   |
| <b>Rede/Instituição</b>              |              | Rede de Qualidade do Ar do Norte/ Comissões Coordenadoras de Desenvolvimento Regional do Norte |                         |                              |                       |                      |

Fonte: APA (2017)

Nos quadros seguintes é efetuada a comparação dos resultados obtidos com os limites legais aplicáveis, de acordo com o descrito anteriormente. Estes dados foram recolhidos da base de dados online sobre qualidade do ar da Agência Portuguesa do Ambiente (2017).

Quadro 31 – Análise de conformidade legal dos resultados obtidos para os principais poluentes atmosféricos na estação “Meco”

| Poluente         | Designação         | Período                            | Valor limite             | Valor máximo obtido |       |       |      |      | N.º excedências / n.º excedências permitidas |       |       |       |      |
|------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|-------|-------|------|------|--|-------|-------|-------|------|
|                  |                    |                                    |                          | 2011                | 2012  | 2013  | 2014 | 2015 | 2011   | 2012  | 2013  | 2014  | 2015 |
| NO <sub>2</sub>  | Limiar de alerta   | 3 h consecutivas                   | 400 µg/m <sup>3</sup>    | S.D.                | -     | -     | -    | -    | 0  | -     | -     | -     | -    |
|                  | Prot. saúde humana | 1 h                                | 200 µg/m <sup>3</sup>    | 174,0               | -     | -     | -    | -    | 0/18   | -/18  | -/18  | -/18  | -/18 |
|                  |                    | Ano civil                          | 40 µg/m <sup>3</sup>     | 20,6                | -     | -     | -    | -    | 0  | -     | -     | -     | -    |
| SO <sub>2</sub>  | Limiar de alerta   | 3 h consecutivas                   | 500 µg/m <sup>3</sup>    | S.D.                | S.D.  | S.D.  | -    | S.D. | 0  | 0     | 0     | -     | 0    |
|                  | Prot. saúde humana | 1 h                                | 350 µg/m <sup>3</sup>    | 111                 | 207   | 380   | -    | 233  | 0/24   | 0/24  | 2/24  | -/24  | 0/24 |
|                  |                    | 1 dia                              | 125 µg/m <sup>3</sup>    | 30,4                | 97,4  | 138,3 | -    | 75,9 | 0/3  | 0/3   | 1/3   | -/3   | 0/3  |
|                  | Prot. vegetação    | Ano civil e inverno (1/10 a 31/03) | 20 µg/m <sup>3</sup>     | 2,6                 | 4,7   | 6,8   | -    | 6,2  | 0  | 0     | 0     | -     | 0    |
| PM <sub>10</sub> | Prot. saúde humana | 1 dia                              | 50 µg/m <sup>3</sup>     | 131,5               | 117,3 | 85,6  | 82,1 | 90,8 | 51/35  | 47/35 | 29/35 | 12/35 | 8/35 |
|                  |                    | Ano civil                          | 40 µg/m <sup>3</sup>     | 33,7                | 31,2  | 28,5  | 23,9 | 21,8 | 0  | 0     | 0     | 0     | 0    |
| CO               | Prot. saúde humana | 8 h                                | 10 000 µg/m <sup>3</sup> | 1 282               | -     | -     | -    | -    | 0  | -     | -     | -     | -    |

NOTAS:

S.D.: sem dados disponíveis no portal da qualidade do ar da Agência Portuguesa do Ambiente.

As células assinaladas com “-” indicam a inexistência de informação recolhida pela estação para o poluente, em determinado período.

Quadro 32 – Análise de conformidade legal dos resultados obtidos para os principais poluentes atmosféricos na estação “Seara”

| Poluente         | Designação         | Período                            | Valor limite             | Valor máximo obtido |      |      |      |      | N.º excedências / n.º excedências permitidas |      |      |      |      |
|------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|------|------|------|------|--|------|------|------|------|
|                  |                    |                                    |                          | 2011                | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2011   | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| NO <sub>2</sub>  | Limiar de alerta   | 3 h consecutivas                   | 400 µg/m <sup>3</sup>    | -                   | -    | -    | -    | -    | -  | -    | -    | -    | -    |
|                  | Prot. saúde humana | 1 h                                | 200 µg/m <sup>3</sup>    | -                   | -    | -    | -    | -    | -/18   | -/18 | -/18 | -/18 | -/18 |
|                  |                    | Ano civil                          | 40 µg/m <sup>3</sup>     | -                   | -    | -    | -    | -    | -  | -    | -    | -    | -    |
| SO <sub>2</sub>  | Limiar de alerta   | 3 h consecutivas                   | 500 µg/m <sup>3</sup>    | -                   | -    | S.D. | S.D. | S.D. | -  | -    | 0    | 0    | 0    |
|                  | Prot. saúde humana | 1 h                                | 350 µg/m <sup>3</sup>    | -                   | -    | 125  | 286  | 162  | -/24   | -/24 | 0/24 | 0/24 | 0/24 |
|                  |                    | 1 dia                              | 125 µg/m <sup>3</sup>    | -                   | -    | 20,1 | 62,5 | 27,9 | -/3  | -/3  | 0/3  | 0/3  | 0/3  |
|                  | Prot. vegetação    | Ano civil e inverno (1/10 a 31/03) | 20 µg/m <sup>3</sup>     | -                   | -    | 7,2  | 10,4 | 8,0  | -  | -    | 0    | 0    | 0    |
| PM <sub>10</sub> | Prot. saúde humana | 1 dia                              | 50 µg/m <sup>3</sup>     | -                   | -    | 83,6 | -    | 50,5 | -/35   | -/35 | 7/35 | -/35 | 0/35 |
|                  |                    | Ano civil                          | 40 µg/m <sup>3</sup>     | -                   | -    | 21,6 | -    | 19,3 | -  | -    | 0    | -    | 0    |
| CO               | Prot. saúde humana | 8 h                                | 10 000 µg/m <sup>3</sup> | -                   | -    | -    | -    | -    | -  | -    | -    | -    | -    |

NOTAS:

S.D.: sem dados disponíveis no portal da qualidade do ar da Agência Portuguesa do Ambiente.

As células assinaladas com “-” indicam a inexistência de informação recolhida pela estação para o poluente, em determinado período.

Quadro 33 – Análise de conformidade legal dos resultados obtidos para os principais poluentes atmosféricos na estação “João Gomes Laranjo”

| Poluente         | Designação         | Período                            | Valor limite             | Valor máximo obtido |        |        |        |        | N.º excedências / n.º excedências permitidas |       |       |      |      |
|------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--|-------|-------|------|------|
|                  |                    |                                    |                          | 2011                | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2011   | 2012  | 2013  | 2014 | 2015 |
| NO <sub>2</sub>  | Limiar de alerta   | 3 h consecutivas                   | 400 µg/m <sup>3</sup>    | S.D.                | S.D.   | S.D.   | S.D.   | S.D.   | 0  | 0     | 0     | 0    | 0    |
|                  | Prot. saúde humana | 1 h                                | 200 µg/m <sup>3</sup>    | 300,0               | 224,3  | 223,5  | 163,1  | 164,3  | 13/18  | 3/18  | 5/18  | 0/18 | 0/18 |
|                  |                    | Ano civil                          | 40 µg/m <sup>3</sup>     | 42,9                | 40,0   | 26,2   | 31,7   | 36,6   | 1  | 0     | 0     | 0    | 0    |
| SO <sub>2</sub>  | Limiar de alerta   | 3 h consecutivas                   | 500 µg/m <sup>3</sup>    | S.D.                | -      | -      | -      | -      | 0  | -     | -     | -    | -    |
|                  | Prot. saúde humana | 1 h                                | 350 µg/m <sup>3</sup>    | 294                 | -      | -      | -      | -      | 0/24   | -/24  | -/24  | -/24 | -/24 |
|                  |                    | 1 dia                              | 125 µg/m <sup>3</sup>    | 33,7                | -      | -      | -      | -      | 0/3  | -/3   | -/3   | -/3  | -/3  |
|                  | Prot. vegetação    | Ano civil e inverno (1/10 a 31/03) | 20 µg/m <sup>3</sup>     | 4,8                 | -      | -      | -      | -      | 0  | -     | -     | -    | -    |
| PM <sub>10</sub> | Prot. saúde humana | 1 dia                              | 50 µg/m <sup>3</sup>     | 104,9               | 82,7   | 85,5   | 54,8   | 44,7   | 59/35  | 39/35 | 16/35 | 2/35 | 0/35 |
|                  |                    | Ano civil                          | 40 µg/m <sup>3</sup>     | 35,3                | 26,9   | 25,4   | 21,0   | 20,6   | 0  | 0     | 0     | 0    | 0    |
| CO               | Prot. saúde humana | 8 h                                | 10 000 µg/m <sup>3</sup> | 1997,1              | 2159,3 | 1920,6 | 1722,3 | 2067,4 | 0  | 0     | 0     | 0    | 0    |

NOTAS:

S.D.: sem dados disponíveis no portal da qualidade do ar da Agência Portuguesa do Ambiente.

As células assinaladas com “-” indicam a inexistência de informação recolhida pela estação para o poluente, em determinado período.

Quadro 34 – Análise de conformidade legal dos resultados obtidos para os principais poluentes atmosféricos na estação “Custóias”

| Poluente         | Designação         | Período                            | Valor limite             | Valor máximo obtido |       |       |       |       | N.º excedências / n.º excedências permitidas |       |       |      |      |
|------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|------|------|
|                  |                    |                                    |                          | 2011                | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2011   | 2012  | 2013  | 2014 | 2015 |
| NO <sub>2</sub>  | Limiar de alerta   | 3 h consecutivas                   | 400 µg/m <sup>3</sup>    | S.D.                | S.D.  | S.D.  | S.D.  | S.D.  | 0  | 0     | 0     | 0    | 0    |
|                  | Prot. saúde humana | 1 h                                | 200 µg/m <sup>3</sup>    | 313,9               | 311,9 | 153,6 | 172,8 | 161,0 | 15/18  | 16/18 | 0/18  | 0/18 | 0/18 |
|                  |                    | Ano civil                          | 40 µg/m <sup>3</sup>     | 22,5                | 34,3  | 26,4  | 27,3  | 29,0  | 0  | 0     | 0     | 0    | 0    |
| SO <sub>2</sub>  | Limiar de alerta   | 3 h consecutivas                   | 500 µg/m <sup>3</sup>    | S.D.                | -     | -     | -     | -     | 0  | -     | -     | -    | -    |
|                  | Prot. saúde humana | 1 h                                | 350 µg/m <sup>3</sup>    | 134                 | -     | -     | -     | -     | 0/24   | -/24  | -/24  | -/24 | -/24 |
|                  |                    | 1 dia                              | 125 µg/m <sup>3</sup>    | 29,8                | -     | -     | -     | -     | 0/3  | -/3   | -/3   | -/3  | -/3  |
|                  | Prot. vegetação    | Ano civil e inverno (1/10 a 31/03) | 20 µg/m <sup>3</sup>     | 5,6                 | -     | -     | -     | -     | 0  | -     | -     | -    | -    |
| PM <sub>10</sub> | Prot. saúde humana | 1 dia                              | 50 µg/m <sup>3</sup>     | 97,3                | 74,8  | 85,0  | 54,3  | 89,3  | 43/35  | 16/35 | 17/35 | 1/35 | 2/35 |
|                  |                    | Ano civil                          | 40 µg/m <sup>3</sup>     | 30,2                | 20,0  | 20,7  | 15,1  | 18,2  | 0  | 0     | 0     | 0    | 0    |
| CO               | Prot. saúde humana | 8 h                                | 10 000 µg/m <sup>3</sup> | -                   | -     | -     | -     | -     | -  | -     | -     | -    | -    |

NOTAS:

S.D.: sem dados disponíveis no portal da qualidade do ar da Agência Portuguesa do Ambiente.

As células assinaladas com “-” indicam a inexistência de informação recolhida pela estação para o poluente, em determinado período.

Quadro 35 – Análise de conformidade legal dos resultados obtidos para os principais poluentes atmosféricos na estação de “Sobreiras”

| Poluente         | Designação         | Período                            | Valor limite             | Valor máximo obtido |       |       |       |       | N.º excedências / n.º excedências permitidas |       |       |      |      |
|------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|------|------|
|                  |                    |                                    |                          | 2011                | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2011   | 2012  | 2013  | 2014 | 2015 |
| NO <sub>2</sub>  | Limiar de alerta   | 3 h consecutivas                   | 400 µg/m <sup>3</sup>    | S.D.                | S.D.  | S.D.  | S.D.  | S.D.  | 0  | 0     | 0     | 0    | 0    |
|                  | Prot. saúde humana | 1 h                                | 200 µg/m <sup>3</sup>    | 228,7               | 146,7 | 137,9 | 151,0 | 163,5 | 2/18   | 0/18  | 0/18  | 0/18 | 0/18 |
|                  |                    | Ano civil                          | 40 µg/m <sup>3</sup>     | 30,3                | 26,4  | 22,1  | 22,8  | 25,3  | 0  | 0     | 0     | 0    | 0    |
| SO <sub>2</sub>  | Limiar de alerta   | 3 h consecutivas                   | 500 µg/m <sup>3</sup>    | S.D.                | -     | -     | -     | -     | 0  | -     | -     | -    | -    |
|                  | Prot. saúde humana | 1 h                                | 350 µg/m <sup>3</sup>    | 196                 | -     | -     | -     | -     | 0/24   | -/24  | -/24  | -/24 | -/24 |
|                  |                    | 1 dia                              | 125 µg/m <sup>3</sup>    | 23,0                | -     | -     | -     | -     | 0/3  | -/3   | -/3   | -/3  | -/3  |
|                  | Prot. vegetação    | Ano civil e inverno (1/10 a 31/03) | 20 µg/m <sup>3</sup>     | 2,7                 | -     | -     | -     | -     | 0  | -     | -     | -    | -    |
| PM <sub>10</sub> | Prot. saúde humana | 1 dia                              | 50 µg/m <sup>3</sup>     | 111,3               | 106,9 | 95,4  | 73,6  | 75,2  | 48/35  | 37/35 | 19/35 | 6/35 | 6/35 |
|                  |                    | Ano civil                          | 40 µg/m <sup>3</sup>     | 31,3                | 26,5  | 22,5  | 17,9  | 17,6  | 0  | 0     | 0     | 0    | 0    |
| CO               | Prot. saúde humana | 8 h                                | 10 000 µg/m <sup>3</sup> | 1672,3              | -     | -     | -     | -     | 0  | -     | -     | -    | -    |

NOTAS:

S.D.: sem dados disponíveis no portal da qualidade do ar da Agência Portuguesa do Ambiente.

As células assinaladas com “-” indicam a inexistência de informação recolhida pela estação para o poluente, em determinado período.

Dos resultados apresentados assinala-se os valores máximos horários de **NO<sub>2</sub>** medidos nas estações João Gomes Laranjo (2011–2013), Custóias (2011–2012) e Sobreiras (2011) verificaram ultrapassagem do valor limite (200 µg/m<sup>3</sup>), ainda que dentro do número de excedências estipuladas (18) no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro. Na estação João Gomes Laranjo verificou-se no ano de 2011 a ultrapassagem do valor máximo permitido para um ano civil.

No período 2014 – 2015 as estações João Gomes Laranjo, Custóias e Sobreiras apresentaram resultados em conformidade com os valores limite estipulados para o dióxido de azoto. As estações Meco e Seara não apresentam monitorização do poluente neste período.

Dos valores apresentados para o **SO<sub>2</sub>** assinala-se o cumprimento genérico das disposições legais para a qualidade do ar, não obstante se verificarem ultrapassagens dos valores limite horário e diário para a estação Meco no ano de 2013, ainda que dentro do número permitido. Assinala-se fraca cobertura de monitorização deste poluente que apenas permite verificar tendências mais recentes (2014–2015) na estação Seara.

O poluente **PM<sub>10</sub>** regista um elevado número de ultrapassagens ao valor limite diário, com excedências a serem registadas nas estações Meco (2011–2015), Seara (2013), João Gomes Laranjo (2011–2014), Custóias e Sobreiras (2011–2015). Nas estações Meco (2011 e 2012), João Gomes Laranjo (2011 e 2012), Custóias (2011) e Sobreiras (2011 e 2012) foi inclusivamente ultrapassado o número de excedências permitidas.

De forma genérica todas as estações registaram um decréscimo acentuado do número de excedências ao valor limite diário de PM<sub>10</sub>, nos dois últimos anos em análise. No ano de 2015 não se registaram excedências para as estações Seara e João Gomes Laranjo. O valor limite anual é cumprido para todas as estações no período em análise.

Não se verificam ultrapassagens ao valor limite octo-horário fixado para o poluente **CO** nas estações em análise com monitorização deste poluente. Assinala-se fraca cobertura de monitorização deste poluente que apenas permite verificar tendências mais recentes (2014–2015) na estação João Gomes Laranjo.

Tomando em consideração a distribuição espacial das estações de monitorização e a representatividade estatística dos valores recolhidos, considera-se que a informação tratada permite caracterizar a qualidade do ar da zona envolvente à área de intervenção do projeto, apesar das limitações assinaladas.

#### 4.7.7. Síntese

No enquadramento da área de intervenção, as **fontes de poluição atmosférica** mais relevantes são as atividades do porto de Leixões, nas suas várias valências portuárias, da Refinaria de Matosinhos e demais instalações industriais localizadas na região, assim como o tráfego aéreo associado ao funcionamento do Aeroporto Francisco Sá Carneiro e o tráfego rodoviário local e regional.

Identificam-se como **recetores sensíveis** à poluição atmosférica, na envolvente ao complexo do porto de Leixões, a população residente e utilizadora dos espaços urbanos de Matosinhos e Leça da Palmeira (com distâncias sempre superiores a 400 m em relação à área de intervenção). Identificam-se ainda como recetores sensíveis ao tráfego rodoviário associado às atividades portuárias as habitações localizadas junto à Via Interna de Ligação ao porto de Leixões, nomeadamente das localidades de Gatões e Lomba, com as habitações mais próximas, na envolvente da via, a cerca de 20 m.

A **caracterização da qualidade do ar** da área de intervenção decorre da avaliação da concentração dos poluentes NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e CO, medidos em cinco estações da rede de monitorização da qualidade do ar do Norte, existentes na envolvente do projeto, para o período 2011–2015.

Da análise efetuada verifica-se que o poluente PM<sub>10</sub> regista um elevado número de ultrapassagens ao valor limite diário fixado na legislação aplicável. Nas estações Meco (2011 e 2012), João Gomes Laranjo (2011 e 2012), Custóias (2011) e Sobreiras (2011 e 2012) foi inclusivamente ultrapassado o número de excedências permitidas. As estações registaram um decréscimo acentuado do número de excedências ao valor limite diário de PM<sub>10</sub>, nos dois últimos anos em análise (2014-2015).

Os poluentes NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> verificaram igualmente ultrapassagem dos critérios legais ainda que de forma mais pontual, no período 2011-2013. Nos dois últimos anos em análise (2014-2015), não se verificaram ultrapassagens aos valores limite para estes poluentes.

O valor limite octo-horário fixado para o poluente CO não verificou ultrapassagens durante o período analisado.

#### **4.7.8. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

A evolução da qualidade do ar depende de vários fatores relacionados com o crescimento populacional, a evolução socioeconómica, o nível de infraestruturização, a taxa de motorização da população, o volume de tráfego viário e marítimo, assim como a evolução de combustíveis e tecnologias cada vez menos poluentes. Qualquer destes fatores terá influência sobre o nível de poluição atmosférica na envolvente da área de intervenção, sem que a tendência global de evolução seja clara.

Ao nível do tráfego viário e marítimo identificam-se as alterações potencialmente originadas pela concretização de projetos/investimentos previstos pela APDL, como será o caso da Reconversão do Terminal de Contentores Sul ou o aumento da capacidade da Plataforma Multimodal Logística (Polos 1 e 2). Estes projetos visam aumentar a capacidade do porto para transacionar mercadorias e podem resultar, caso sejam concretizados, no conseqüente incremento dos poluentes libertados para a atmosfera pelos veículos afetos à atividade.

No entanto este possível incremento dependerá do desenvolvimento de uma série de fatores tais como a evolução tecnológica, regulamentar ou da demanda dos agentes económicos pelos bens transacionados, não se podendo antecipar ao certo a real situação futura na ausência do projeto.

## 4.8. Ambiente sonoro

### 4.8.1. Introdução e metodologia

A poluição sonora constitui atualmente um dos principais fatores de degradação da qualidade de vida e do bem-estar das populações. Esta degradação traduz-se no decréscimo do conforto acústico e em efeitos sobre a saúde, como o potencial aparecimento de problemas auditivos (desde a fadiga até ao trauma), psíquicos (stress e irritabilidade), fisiológicos (perturbação do sono) ou efeitos negativos no trabalho (afetação da capacidade de concentração).

O nível sonoro de referência de um determinado local pode ser definido como o ruído ambiente aí existente antes da introdução de uma nova perturbação acústica, que pode ser temporária ou permanente (“som inicial”, segundo a definição da NP ISO 1996-1:2011). No presente caso, esta perturbação resultará da implementação de um projeto (através das suas várias fases), à qual estão associados diversos usos e atividades que poderão alterar tanto de forma temporária como permanente o ambiente sonoro do local.

O presente capítulo desenvolve a caracterização da qualidade do ambiente sonoro na **área de estudo**, que no presente caso integra a área de intervenção, o complexo do porto de Leixões e a Via Interna de Ligação ao porto de Leixões, assim como os recetores sensíveis e fontes de ruído na sua envolvente.

A **caracterização da situação de referência** para o ambiente sonoro dos recetores sensíveis existentes na área de potencial influência acústica do projeto tem por base as medições experimentais realizadas

### 4.8.2. Enquadramento legal

O **Regulamento Geral do Ruído (RGR)**, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (com posteriores alterações), tem como principal objetivo a salvaguarda da saúde e o bem-estar das populações. Em função deste objetivo, é definida, em termos de planeamento territorial, a classificação de zonas sensíveis e zonas mistas, bem como os respetivos limites de exposição (sintetizados seguidamente no Quadro 36). A atribuição desta classificação é da competência dos municípios através dos instrumentos de planeamento, devendo a edilidade garantir o cumprimento dos valores-limite de exposição sonora definidos na lei, conforme a classificação adotada.

Para a caracterização do ambiente sonoro global é considerado o “indicador de ruído diurno-entardecer-noturno” ( $L_{den}$ ), que é dado pela seguinte expressão:

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

em que:

$L_d$  (ou  $L_{day}$ ) – indicador de ruído diurno (período de referência das 7 às 20 h)

$L_e$  (ou  $L_{evening}$ ) – indicador de ruído entardecer (período de referência das 20 às 23 h)

$L_n$  (ou  $L_{night}$ ) – indicador de ruído noturno (período de referência das 23 às 7 h)

Quadro 36 – Limites de exposição sonora, para zonas sensíveis e para zonas mistas, segundo o Regulamento Geral do Ruído

| Zonas sensíveis   | Zonas mistas   |
|---|--|
| <p>“Áreas vocacionadas para usos <b>habitacionais</b>, existentes ou previstos, bem como <b>escolas, hospitais ou similares</b>, ou <b>espaços de lazer</b>, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais com cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno.”</p> | <p>“Área cuja ocupação seja afeta a <b>outros usos</b>, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.”</p> |
| Limites de exposição  |  |
| $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$   | $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$  |

Fonte: Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (art. 3º, alíneas j, p, v e x)

Segundo o n.º 3 do artigo 11º do RGR, “até à classificação das zonas sensíveis e mistas (...), para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limite de  $L_{den}$  igual ou inferior a 63 dB(A) e  $L_n$  igual ou inferior a 53 dB(A)”.

De acordo com comunicação da Câmara Municipal de Matosinhos (comunicação escrita, maio de 2017) **não existe atualmente classificação acústica aprovada à escala municipal** (CMM, 2017). No entanto, na envolvente à área de intervenção, **a zona abrangida pelo Plano de Urbanização de Matosinhos Sul é classificada como zona mista** (cf. Aviso n.º 3745/2015, de 8 de abril, Art.º 12º). A delimitação da área do plano, à qual é atribuída a classificação de zona mista, pode ser consultada na Figura 108, secção 4.10.3.9.

Assim a verificação dos valores limite de exposição na área do município deverá ser efetuada através do n.º 3 do artigo 11.º do RGR, à exceção da área do Plano de Urbanização de Matosinhos Sul, classificada como zona mista e enquadrada pelos limites de exposição da alínea a), do número 1, do artigo 11.º do RGR:

- Generalidade do concelho – Ausência de Classificação Acústica:  $L_{den} \leq 63$  dB(A) e  $L_n \leq 53$  dB(A);
- Área do Plano de Urbanização de Matosinhos Sul – Zona Mista:  $L_{den} \leq 65$  dB(A) e  $L_n \leq 55$  dB(A).

O RGR define ainda critérios de avaliação da incomodidade provocada por **atividades ruidosas permanentes** (Artigo 13.º) e regulamenta o licenciamento e a autorização de **atividades ruidosas temporárias** (Artigo 14.º), bem como a necessidade de controlos preventivos. As atividades ruidosas permanentes para além do cumprimento dos valores limite referidos anteriormente (artigo 11.º), têm a verificar ainda o critério de incomodidade, conforme estabelecido na alínea b) do ponto 1 do artigo 13.º, com as correções  $D$  indicadas no respetivo anexo I:

- $LA_r$  (r.a.p.<sup>16</sup>) –  $LA_{eq}$  (r.r.<sup>17</sup>)  $\leq 5$  dB(A) +  $D$ , no período diurno;
- $LA_r$  (r.a.p.) –  $LA_{eq}$  (r.r.)  $\leq 4$  dB(A) +  $D$ , no período do entardecer;
- $LA_r$  (r.a.p.) –  $LA_{eq}$  (r.r.)  $\leq 3$  dB(A) +  $D$ , no período noturno;

Sendo  $D$  determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência (anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007).

Segundo o ponto 5 do artigo 13.º, este critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador  $LA_{eq}$  do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

O exercício de **atividades ruidosas temporárias**, tais como obras de construção civil, é proibido na proximidade de (artigo 14.º do RGR):

- Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 h;
- Escolas, durante o respetivo horário de funcionamento;
- Hospitais ou estabelecimentos similares.

---

<sup>16</sup> r.a.p. – ruído de atividade permanente

<sup>17</sup> r.r. – ruído residual

Segundo o n.º 1 do artigo 15º do RGR, o exercício de atividades ruidosas temporárias pode ser autorizado, em casos excepcionais e devidamente justificados, mediante emissão de **Licença Especial de Ruído (LER)** pelo respetivo município, que fixa as condições de exercício da atividade. A licença especial de ruído, quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito do valor limite do indicador  $LA_{eq}$  do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período noturno, calculados para a posição dos recetores sensíveis.

### 4.8.3. Identificação de recetores sensíveis

A metodologia de avaliação de impactes no ambiente sonoro centra-se na definição de **recetores sensíveis**. Entende-se por recetor sensível a presença de determinado uso do solo com ocupação humana sensível, conforme estabelecido na alínea q) do Artigo 3.º do DL 9/2007, que define como “*Recetor sensível*” – *o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana*”.

De acordo com esta definição podem ser identificados como recetores sensíveis, **na envolvente ao complexo do porto de Leixões** os núcleos urbanos de Leça da Palmeira (margem direita do rio Leça) e Matosinhos (margem esquerda do rio Leça) adjacentes à infraestrutura portuária. No Desenho AS1 (Volume II) é apresentada a localização dos recetores sensíveis (à escala 1:10 000).

Em termos de **acessibilidades rodoviárias ao porto de Leixões** as viaturas pesadas para transporte de resíduos de construção e demolição (do molhe interior, das condutas, etc.) utilizarão a Av. Antunes Guimarães, com ligação direta à A28, nó de Leça da Palmeira/porto de Leixões.

Em termos de **acessibilidades rodoviárias ao Porto de Leixões** as viaturas pesadas associadas à atividade portuária utilizam como acesso exclusivo a Via Interna de Ligação ao Porto de Leixões (VILPL), a partir da VRI. A utilização desta via minimiza os impactes sobre potenciais recetores sensíveis nas localidades de Leça da Palmeira e Matosinhos. No caso das acessibilidades marítimas as viaturas pesadas para transporte de resíduos de construção e demolição (do molhe interior, das condutas, etc.) utilizarão a Av. Antunes Guimarães, com ligação direta à A28, nó de Leça da Palmeira/porto de Leixões. Este mesmo acesso será usado na obra do prolongamento do quebra-mar exterior (projeto associado), pelos camiões autobetoneira para fornecimento de betão-pronto para fabricação dos blocos de betão, bem como para parte (30%) do enrocamento para o núcleo do quebra-mar (no cenário em que as duas obras não sejam efetuadas em conjunto).

**Ações** do projeto com maior potencial de produção de ruído corresponderem às operações de dragagem na bacia de rotação e no canal de entrada no porto, e áreas limítrofes, envolvendo a remoção de rocha e sedimentos dos fundos.

Os recetores sensíveis mais próximos das áreas de dragagem localizam-se a distâncias sempre superiores a 400 metros da área de intervenção, que neste caso correspondem a habitações ao longo da Avenida Norton de Matos em Matosinhos, e da Avenida Antunes Guimarães em Leça da Palmeira.

#### 4.8.4. Breve enquadramento da área de estudo

A área de intervenção insere-se no porto de Leixões localizado na foz do rio Leça. As instalações portuárias confrontam com os centros populacionais de Leça da Palmeira (margem direita do rio Leça) e Matosinhos (margem esquerda do rio Leça).

O ambiente sonoro na área envolvente ao porto poderá ser enquadrado pelas principais atividades aí presentes, nomeadamente as **atividades portuárias**, como a movimentação de mercadorias nos terminais e consequente transporte rodoviário ou ferroviário, e o **tráfego rodoviário** associado a vias como a A28, A4, A41, VRI e VILPL/Via de Cintura Portuária.

Relativamente às **atividades portuárias** verificou-se que a APDL possui medidas de monitorização e minimização, com vista à redução do impacto das atividades no ambiente sonoro local, nomeadamente (IDAD, 2017):

- Implementação do sistema de alerta associado ao sistema de monitorização contínua, que permite atuar em tempo real no condicionamento das operações com emissão sonora mais relevante;
- Suspensão da movimentação de mercadorias no período noturno;
- Implementação de barreiras de ruído, através do efeito barreira criado pela disposição dos contentores (na Doca 2 Sul);
- Controlo da altura da pá das gruas durante a carga e descarga da mercadoria, diminuindo o tempo de operação e a emissão sonora correspondente.

De acordo com o relatório *Reavaliação dos Limiares de Alerta*, de Março de 2016 (IDAD, 2016), e mais recentemente no relatório *Acompanhamento do Plano de Monitorização do Ambiente Sonoro do Porto de Leixões – Relatório 6*, de dezembro 2017 (IDAD, 2017), nos quais são avaliados os resultados obtidos pelo sistema de monitorização do Porto de Leixões, efetuado de forma contínua em 3 pontos distribuídos pelas áreas mais ruidosas no interior do perímetro da área portuária (Terminal Norte de Contentores, Doca 2 Norte e Doca 2 Sul), verificou-se que de forma geral, a emissão sonora associada se manteve dentro dos limites do sistema de alerta, ou seja, permitiu o cumprimento da emissão dentro dos limites legais aplicáveis.

Verificou-se ainda, a existência de episódios esporádicos de ultrapassagem dos limites de alerta, em particular no período noturno, não coincidentes com a movimentação de contentores e de cargas no Porto de Leixões, e que se devem a fontes externas, em particular do tráfego rodoviário das vias circundantes ao Porto (Avenida Antunes Guimarães em Leça da Palmeira e Avenida Eng. Duarte Pacheco em Matosinhos).

O Município de Matosinhos possui **mapa municipal de ruído** do concelho, elaborado pelo Instituto Electrotécnico Português, em 2003/2004. Este documento foi, entretanto, atualizado em 2008, para corresponder aos atuais indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$ , introduzidos pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (CMM, 2015), no entanto a atividade do porto de Leixões não foi considerada na elaboração dos referidos mapas de ruído, por ter sido concluído que apresentava baixa relevância em termos de emissão sonora para o exterior, ou seja, tinha pouca influência no ambiente acústico envolvente.

As aglomerações abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho (municípios com população residente superior a 100 000 habitantes e densidade populacional igual ou superior a 2 500 habitantes/km<sup>2</sup>) devem ainda apresentar um mapa estratégico de ruído. De forma a dar resposta a este requisito a Câmara Municipal de Matosinhos elaborou o **mapa estratégico de ruído** do município (CMM, 2016).

A caracterização do ambiente sonoro do concelho o mapa estratégico de ruído considerou apenas as Grandes Infraestruturas de Transporte (GIT's de acordo com o Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho), como as rodovias A28, A41, EN 14, A3, A4 e VRI, e ainda o Aeroporto Francisco Sá Carneiro e as principais fontes industriais PCIP's com influência na área do concelho (CMM, 2016), no qual não foi incluído o Porto de Leixões, tendo sido considerada baixa relevância em termos de emissão sonora para o exterior da área portuária.

#### **4.8.5. Medição *in situ* de níveis sonoros**

De forma a avaliar o ambiente sonoro na área de influência do projeto foi efetuada a caracterização do ambiente sonoro nos três períodos de referência [período diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e noturno (23h-7h)] para os conjuntos de recetores existentes, e que se enquadram no estabelecido na alínea q) do Artigo 3.º do DL 9/2007, que define como “Recetor sensível” – todo o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou espaço de lazer, com utilização humana.

A caracterização acústica experimental junto dos conjuntos de recetores sensíveis potencialmente mais afetados pelo ruído associado ao projeto, foi efetuada através de medições acústicas *in situ*, por Laboratório de Acústica acreditado (IPAC-L0535), segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005, pelo Instituto Português de Acreditação (vd. Anexo II (Volume III do EIA) Relatório Acreditado das Medições). Na Figura 80 apresenta-se a localização dos 5 pontos de medição.

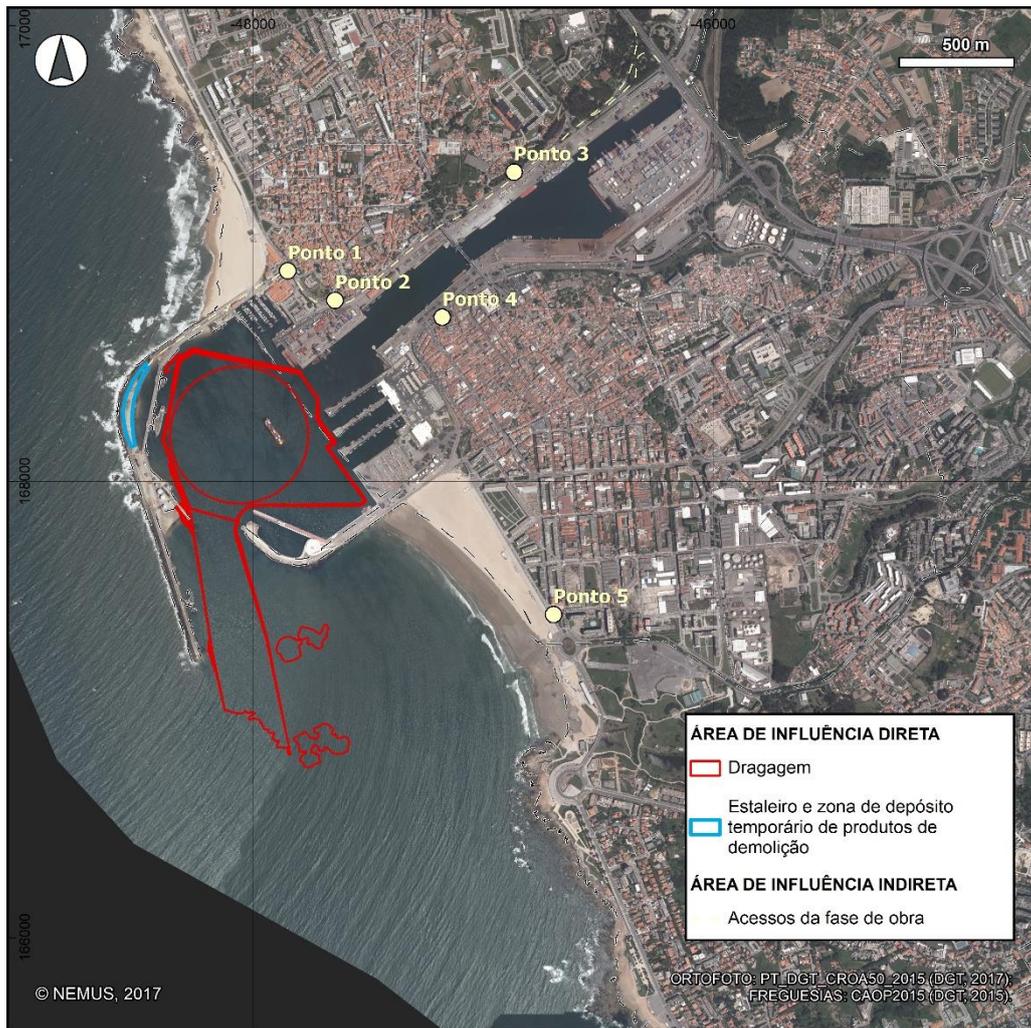


Figura 8o – Localização dos pontos de medição de ruído

Os resultados obtidos nas medições realizadas nos dias 11 a 13 de julho de 2017, e a descrição dos conjuntos de recetores sensíveis existentes, apresentam-se em seguida.

**Ponto 1** – Leça da Palmeira – Acesso ao molhe (coordenadas 41°11'17.21"N; 8°42'12.39"W):

Edificações da administração do porto de Leixões e habitações plurifamiliares, incluindo atividade de comércio e restauração. Caracterização da envolvente do Forte de Nossa Senhora das Neves, na avenida Antunes Guimarães, na envolvente da bacia de rotação e por onde será o acesso dos pesados para transporte de resíduos de construção e demolição.

**Fontes de ruído significativas:** Tráfego rodoviário intenso na Avenida Antunes Guimarães muito significativo. Atividade na área portuária pouco significativa.

**Classificação Acústica:** Ausência de classificação acústica ( $L_{den} \leq 63$  dB(A) e  $L_n \leq 53$  dB(A)).

**Níveis Sonoros:** Ld ff 62 dB(A); Le ff 57 dB(A); Ln ff 55 dB(A); Lden ff 63 dB(A).



Figura 81 – Apontamento fotográfico do Ponto 1 e dos recetores sensíveis

**Ponto 2** – Leça da Palmeira – Avenida Antunes Guimarães (coordenadas 41°11'12.98"N; 8°42'3.60"W):

Habitações unifamiliares e plurifamiliares, incluindo atividade de comércio e restauração. Caracterização da envolvente oeste da avenida Antunes Guimarães, por onde será o acesso dos pesados para transporte de resíduos de construção e demolição.

**Fontes de ruído significativas:** Tráfego rodoviário intenso na Avenida Antunes Guimarães muito significativo. Atividade na área portuária audível, mas pouco significativa.

**Classificação Acústica:** Ausência de classificação acústica (Lden ≤ 63 dB(A) e Ln ≤ 53 dB(A)).

**Níveis Sonoros:** Ld ff 61 dB(A); Le ff 59 dB(A); Ln ff 56 dB(A); Lden ff 64 dB(A).



Figura 82 – Apontamento fotográfico do Ponto 2 e dos recetores sensíveis

**Ponto 3** – Leça da Palmeira – Avenida Antunes Guimarães (coordenadas 41°11'31.41"N; 8°41'30.36"W):

Habitacões unifamiliares e plurifamiliares, incluindo atividade de comércio e restauração. Caracterização da envolvente (este) da avenida Antunes Guimarães, na envolvente da bacia de rotação e por onde será o acesso dos pesados para transporte de resíduos de construção e demolição.

**Fontes de ruído significativas:** Tráfego rodoviário intenso na Avenida Antunes Guimarães muito significativo. Tráfego rodoviário associado ao Porto pouco significativo, atividade na área portuária pouco significativa.

**Classificação Acústica:** Ausência de classificação acústica ( $L_{den} \leq 63$  dB(A) e  $L_n \leq 53$  dB(A)).

**Níveis Sonoros:**  $L_d$  ff 61 dB(A);  $L_e$  ff 59 dB(A);  $L_n$  ff 56 dB(A);  $L_{den}$  ff 64 dB(A).



Figura 83 – Apontamento fotográfico do Ponto 3 e dos recetores sensíveis

**Ponto 4** – Matosinhos (coordenadas 41°11'10.68"N; 8°41'43.65"W):

Habitacões unifamiliares e plurifamiliares, incluindo atividade de comércio e restauração. Caracterização da envolvente da VILPL/Via de Cintura Portuária/Avenida Eng. Duarte Pacheco, na envolvente da bacia de rotação.

**Fontes de ruído significativas:** Tráfego rodoviário intenso na Avenida Eng. Duarte Pacheco muito significativo, sendo pouco significativo nas ruas adjacentes. Atividade na área portuária audível, mas pouco significativa.

**Classificação Acústica:** Ausência de classificação acústica ( $L_{den} \leq 63$  dB(A) e  $L_n \leq 53$  dB(A)).

**Níveis Sonoros:**  $L_d$  ff 65 dB(A);  $L_e$  ff 61 dB(A);  $L_n$  ff 56 dB(A);  $L_{den}$  ff 65 dB(A).



Figura 84 – Apontamento fotográfico do Ponto 4 e dos recetores sensíveis

**Ponto 5 – Matosinhos (coordenadas 41°10'28.60"N; 8°41'22.43"W):**

Habitações unifamiliares e plurifamiliares, incluindo atividade de comércio e restauração. Caracterização da avenida Norton de Matos, onde se localizam os recetores mais próximos da área a dragar no canal de entrada no porto.

**Fontes de ruído significativas:** Tráfego rodoviário na Avenida Norton de Matos e das ruas adjacentes, atividade humana na praia e na avenida e ondulação marítima.

**Classificação Acústica:** Zona Mista ( $L_{den} \leq 65$  dB(A) e  $L_n \leq 55$  dB(A)).

**Níveis Sonoros:**  $L_d$  ff 62 dB(A);  $L_e$  ff 58 dB(A);  $L_n$  ff 54 dB(A);  $L_{den}$  ff 63 dB(A).



Figura 85 – Apontamento fotográfico do Ponto 5 e dos recetores sensíveis

De acordo com os resultados obtidos nas medições experimentais o ambiente sonoro dos recetores localizados na área de potencial influência acústica do projeto, caracterizados pelos pontos de medição Ponto 1 a 5, apenas cumprem os limites legais (artigo 11.º do DL 9/2007) no Ponto 5, devido essencialmente

do ruído do tráfego rodoviário intenso (não derivado do Porto de Leixões) da Avenida Antunes Guimarães (Leça da Palmeira) e da Avenida Eng. Duarte Pacheco (Matosinhos).

Refere-se ainda que durante as medições, no Porto de Leixões ocorreu a movimentação de contentores e a carga e descarga de mercadorias, e ainda (inclusivamente no período noturno) a movimentação de navios (16 a 22 navios) no porto, no entanto, a principal fonte sonora relevante correspondeu ao tráfego rodoviário local (avenida Antunes Guimarães em Leça da Palmeira, e da avenida Eng. Duarte Pacheco em Matosinhos), não derivado da zona portuária, que claramente se sobrepôs ao ruído da atividade do Porto de Leixões.

Assim, tendo em conta a seguinte hipótese de qualificação do ambiente sonoro:

- Pouco perturbado:  $L_{den} \leq 55$  dB(A);
- Moderadamente perturbado:  $55$  dB(A)  $\leq L_{den} \leq 65$  dB(A);
- Muito perturbado:  $L_{den} > 65$  dB(A).

Verifica-se que na envolvente da área de intervenção em análise o ambiente sonoro atual varia entre o moderadamente e o muito perturbado, sendo a principal fonte de ruído o tráfego rodoviário local.

#### 4.8.6. Síntese

Na envolvente ao complexo do porto de Leixões identificaram-se como **recetores sensíveis** as habitações localizadas na envolvente da avenida Antunes Guimarães em Leça da Palmeira, e da avenida Eng. Duarte Pacheco em Matosinhos, adjacentes à infraestrutura portuária.

A caracterização da situação de referência para o ambiente sonoro foi efetuada através de medições experimentais, por laboratório acreditado, e de acordo com os resultados obtidos o ambiente sonoro varia entre o moderadamente e o muito perturbado, verificando-se incumprimento dos limites legais, especialmente para o indicador  $L_n$ , devido ao tráfego rodoviário local (não derivado da zona portuária).

O ambiente sonoro na área envolvente ao porto apresenta como principais fontes de ruído o tráfego rodoviário, e com menor expressão a atividade portuária e a atividade lúdico-turística.

#### **4.8.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

A evolução natural do ambiente sonoro na área de influência acústica do projeto está relacionada com as suas características atuais e futuras de ocupação e uso do solo. Desta forma a evolução da situação de referência, na ausência do projeto, será influenciada pelas fontes de ruído atualmente existentes, nomeadamente o tráfego rodoviário.

Dado que atualmente apresenta uma ocupação relativamente consolidada, e um ambiente sonoro que pode também ele ser considerado consolidado, e na vigência de uma política nacional e europeia direcionada para a proteção das populações ao ruído, patente no Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007), pode considerar-se ainda que o ambiente sonoro atual, na ausência do projeto, deverá assumir no futuro valores semelhantes aos atuais, que na proximidade das principais rodovias (avenida Antunes Guimarães em Leça da Palmeira, e da avenida Eng. Duarte Pacheco em Matosinhos) poderá ultrapassar os respetivos limites legais.

## 4.9. Sistemas ecológicos

### 4.9.1. Introdução

No presente capítulo efetua-se o enquadramento da componente ecológica da área de estudo, tendo em consideração as intervenções previstas no âmbito do projeto.

Será efetuada uma caracterização dos habitats e comunidades biológicas em presença, potencialmente afetados pela implementação do projeto em estudo. A metodologia adotada para esta caracterização baseou-se na consulta de informação bibliográfica disponível, complementada com trabalhos de campo. Foi realizada uma campanha de amostragem específica para a componente que se considera como a potencialmente mais afetada pela implantação do projeto: macrofauna bentónica.

Em termos de enquadramento, no que concerne à Rede Nacional de Áreas Protegidas (criada pelo Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de janeiro) e à Rede Natura 2000 (cujo Plano Setorial foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho), a área afeta ao projeto em estudo não interceta nenhuma área inserida naquelas figuras de proteção, nem nenhuma área classificada ao abrigo de compromissos internacionais. As áreas classificadas mais próximas são:

- Reserva Natural Local do Estuário do Douro (Regulamento n.º 82/2009, de 12 de fevereiro), a cerca de 4,5 km a sudeste;
- Paisagem Protegida Regional “Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo (Aviso n.º 17821/2009, de 12 de outubro), a cerca de 10,5 km a norte;
- Sítio de Importância Comunitária (SIC) “Valongo” (PTCONoo24), a cerca de 17 km a este;
- Sítio de Importância Comunitária (SIC) “Barrinha de Esmoriz” (PTCONoo18), a cerca de 21 km a sul;
- *Importat Bird Area* (IBA) “Barrinha de Esmoriz e lagoa de Paramos” (IBA PToo6), a cerca de 21,5 km a sul.

Do ponto de vista ecológico, a área de estudo cinge-se ao meio aquático, por se considerar ser este ambiente o suscetível de vir a ser influenciado pelo projeto em análise, tendo em consideração as intervenções previstas. O estaleiro será a única estrutura a ser implantada em meio terrestre, em meio inteiramente artificializado, o que reitera a não consideração do meio terrestre na caracterização da situação de referência e, conseqüentemente, na avaliação de impactes, já que os mesmos serão indubitavelmente nulos.

Atualmente, a área de estudo está já profundamente alterada e sujeita a pressão antrópica pelo funcionamento do porto de Leixões, com o tráfego marítimo associado e as ações de manutenção das acessibilidades atuais.

Nos pontos seguintes procede-se à caracterização da situação de referência da componente ecológica da área de estudo: habitats (4.9.2), comunidades planctónicas (4.9.3), macroinvertebrados bentónicos (4.9.4) e ictiofauna (4.9.5).

Esta caracterização assentou essencialmente em recursos bibliográficos (Proman & Agri.Pro Ambiente, 2009; e trabalhos de investigação dirigidos às diversas componentes analisadas), a par de uma visita à área. Especificamente para as comunidades de macroinvertebrados bentónicos efetuou-se uma campanha de amostragem dirigida. Assinale-se a escassez de informação disponível para a área específica de intervenção, o que em muito se deve ao seu grau atual de artificialização, inversamente proporcional à sua relevância ecológica.

## 4.9.2. Habitats

A área de estudo, que inclui a área do porto de Leixões e as áreas designadas para a deposição dos dragados, enquadra-se no macro-habitat “costeiro”, em meio aquático.

Distando cerca de 1 km da praia de Matosinhos, a área de estudo é caracterizada por batimetrias da ordem dos 11 a 14 m. Ecologicamente corresponde ao ecossistema costeiro do estuário do rio Leça, embora a sua artificialização à conta da presença e operação do porto de Leixões lhe mitigue as suas principais funções ecológicas como sistema de transição (Proman & Agri.Pro Ambiente, 2009).

Das comunidades biológicas existentes assinalam-se as comunidades planctónicas, de macrofauna bentónica e as comunidades piscícolas, sendo que as duas últimas componentes são dominadas por elencos de espécies tolerantes à perturbação. Assinale-se, todavia, a presença ocasional da espécie catádroma Enguia (*Anguilla anguilla*), que pode utilizar a área para efetuar as suas migrações.

## 4.9.3. Comunidades planctónicas

As **comunidades fitoplanctónicas** apresentam variabilidade sazonal e espacial que depende em grande medida de fatores como a temperatura, gradientes de luz, estratificação da coluna de água, disponibilidade de nutrientes e das condições de afloramento (fenómeno de *upwelling*).

Os principais padrões de distribuição da biomassa fitoplanctónica (medida em clorofila *a*) mostram que esta está associada às condições de estratificação da coluna de água, à disponibilidade de nutrientes e à intensidade/persistência do afloramento costeiro. Os máximos da biomassa registam-se durante o verão e o início da primavera. No verão, o fitoplâncton forma uma banda de elevadas concentrações junto à costa, associada às águas afloradas mais frias. Esta banda é separada das águas oceânicas por um forte gradiente costa-largo de clorofila *a*. Os máximos estendem-se sub-superficialmente para o largo (Moita, 2001).

No outono, sob condições de convergência costeira, a distribuição do fitoplâncton relaciona-se com a distribuição da temperatura das águas de superfície e reflete a época de afloramento anterior. As concentrações máximas são observadas à superfície, mas com teores de cerca de um quarto das observadas no verão. No inverno, existe normalmente a influência de períodos curtos de nortadas fortes, que não interrompem a estratificação halina na costa noroeste, mas que intensificam a mistura vertical da coluna de água nas costas sudoeste e sul. O fitoplâncton, em baixas concentrações, distribuiu-se à superfície e apresenta um padrão de distribuição heterogéneo ao longo da costa. Na primavera, os *blooms*, podem estender-se para águas oceânicas. Com o decorrer das estações do ano, desde o verão até ao inverno/início da primavera, os mínimos de fitoplâncton são progressivamente observados a maiores profundidades, de acordo com o aumento da camada de mistura (Moita, 2001).

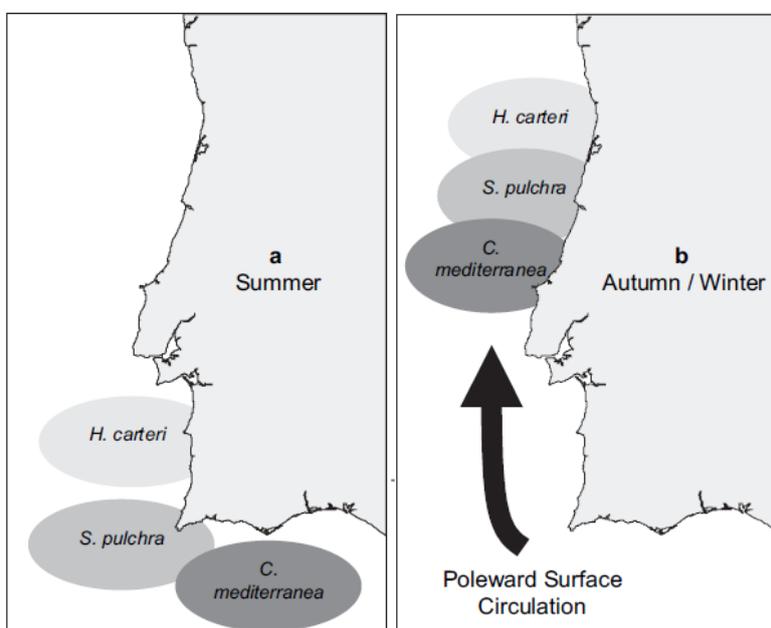
A recorrência de máximos de fitoplâncton na região Noroeste (a norte de Aveiro), onde se insere o projeto em estudo, praticamente constante no decorrer do ano, deve-se a uma disponibilidade adicional de nutrientes originados por regeneração na região média da plataforma geológica ou introduzidos pelas descargas dos rios e por condições mistura/estratificação (Moita, 2001).

Em termos de diversidade a maior fonte de variabilidade sazonal e espacial do fitoplâncton relaciona-se com o processo de afloramento costeiro. A comunidade fitoplanctónica associada a este processo é principalmente composta por diatomáceas que formam cadeias de pequena e média dimensão, como *Chaetoceros*, *Guinardia striata*, *Pseudo-nitzschia*, *Leptocylindrus danicus*, *Cylindrotheca closterium*, *Eucampia zodiacus*, *Hemiaulus sinensis*, *Thalassiosira*, *Lauderia annulata*, *Detonula pumila* e *Thalassionema nitzschioides* (Moita, 2001).

Na região costeira, os períodos de maior mistura da coluna de água, como os períodos de tempestades ou afloramento forte, caracterizam-se pela presença da comunidade constituída por espécies, na sua maioria de natureza bentónica, como *Paralia sulcata*, *Thalassiothrix*, *Thalassiosira eccentrica*, *Navicula*, *Odontella mobiliensis*, *Pleurosigma*, *Diploneis* e *Thalassionema nitzschioides*. Associam-se também a este grupo os cocolitóforos *Emiliana huxleyi* e *Gephyrocapsa oceanica*, embora surjam sob condições de menor turbulência e a maiores distâncias da costa. Os dinoflagelados em geral, e a comunidade constituída por *Ceratium*, *Dinophysis*, *Protoperidinium*, *Prorocentrum*, *Gymnodinium*, *Gyrodinium* e pela diatomácea *Proboscia alata* são indicadores de condições de estratificação, sendo, como tal, mais abundantes durante

o verão. Esta comunidade conjuga-se com a de afloramento nas áreas correspondentes a fases de relaxamento daquele (Moita, 2001).

Os *blooms* de dinoflagelados em cadeia, como *Gymnodinium catenatum* e *Alexandrium affine*, caracterizam o período de outono, e concentram-se numa zona de convergência ao longo da plataforma Noroeste. Estas espécies e outras, como *Hemiaulus sinensis*, *Helicosphaera carterii*, *Syracosphaera pulchra* e *Coronosphaera mediterranea*, que mostram, durante o verão, mais afinidades com as águas afloradas no centro de afloramento do cabo S. Vicente, são transportadas para a plataforma noroeste durante o outono, em consequência da intensificação da circulação das águas superficiais para norte, conforme esquematizado na figura seguinte (Moita, 2001; Moita *et al.*, 2010).



Fonte: Moita *et al.* (2010)

Figura 86 – Esquematização do transporte de fitoplâncton ao longo da costa Portuguesa

Quanto à **comunidade zooplanctónica**, segundo dados de campanhas do IPMA realizadas entre 1986 e 2002 (MAMAOT, 2012), no habitat costeiro da zona noroeste, as dez espécies mais abundantes representaram 72,8% do total de zooplâncton na amostragem mensal de outubro de 1986 a outubro de 1987, e 94,3% em maio de 1988. Os taxa mais abundantes junto à costa foram os copépodes do género *Acartia spp.*; entre os restantes copépodes os mais abundantes foram *Temora longicornis*, *Centropages chierchiae* e *Calanus helgolandicus*. *Calanus helgolandicus* pareceu ter uma diminuição na abundância em maio (1988 e 2002). As larvas de bivalves foram as mais abundantes do meroplâncton, e *Muggiaea atlantica* foi a espécie mais abundante entre os não crustáceos.

A biomassa de zooplâncton apresentou valores máximos entre maio e outubro. O número de *taxa* variou ao longo do ano, sendo que o valor máximo encontrado em maio de 1988, segundo os autores poderá estar relacionado com o nível de identificação das espécies e não com um verdadeiro aumento do número das espécies neste período.

Especificamente no **ictioplâncton**, campanhas de amostragem recentes dirigidas aos juvenis piscícolas ao longo da costa portuguesa (Marques *et al.*, 2016) evidenciam a ocorrência dominante de juvenis de Sardinha (*Sardina pilchardus*) e Biqueirão (*Engraulis encrasicolus*) para a área de estudo, com registo também de densidades assinaláveis de ovos de Sardinha (Marques *et al.*, 2014).

#### 4.9.4. Macroinvertebrados bentónicos

Para as comunidades de macroinvertebrados bentónicos foram realizadas amostragens dirigidas, por se considerar ser este o grupo faunístico diretamente mais afetado pela implementação do projeto em estudo. Esta amostragem foi realizada por GEOSUB (2017c), a pedido da APDL (e os pontos seguintes resumem a informação obtida (ver relatório completo [GEOSUB (2017c)] no Anexo IV, Volume III do EIA).

##### 4.9.4.1. Metodologia

###### A) Trabalhos de amostragem

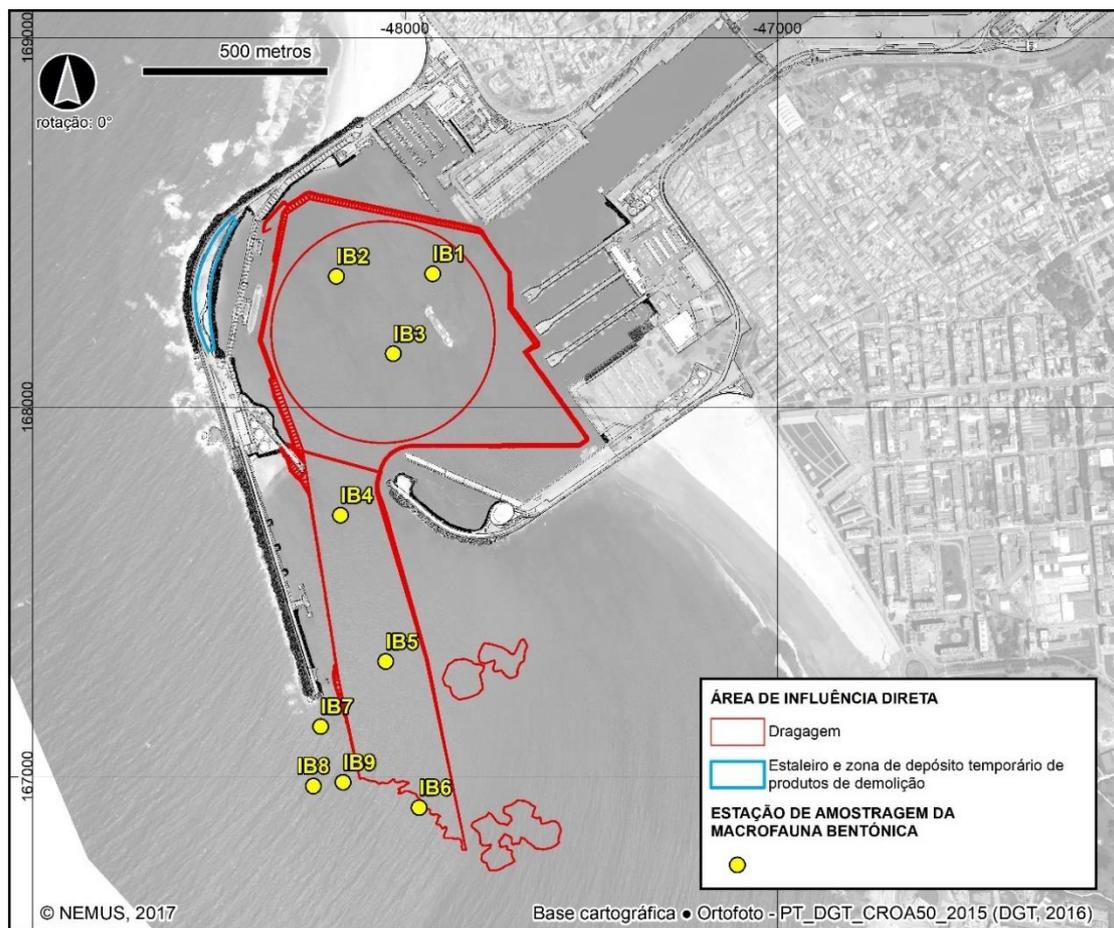
Tendo em conta os objetivos do presente estudo, foi realizada uma campanha de amostragem das comunidades de macroinvertebrados bentónicos, na segunda quinzena do mês de julho de 2017.

No quadro seguinte apresentam-se as coordenadas das estações de amostragem.

Quadro 37 – Localização das estações de amostragem (Coordenadas Geográficas em WGS84)

| Estação de amostragem | Latitude         | Longitude       |
|-----------------------|------------------|-----------------|
| IB1                   | 41° 10' 58.88" N | 8° 42' 15.54" W |
| IB2                   | 41° 10' 58.60" N | 8° 42' 26.62" W |
| IB3                   | 41° 10' 51.84" N | 8° 42' 20.01" W |
| IB4                   | 41° 10' 37.66" N | 8° 42' 25.98" W |
| IB5                   | 41° 10' 24.84" N | 8° 42' 20.68" W |
| IB6                   | 41° 10' 12.05" N | 8° 42' 16.70" W |
| IB7                   | 41° 10' 19.09" N | 8° 42' 28.11" W |
| IB8                   | 41° 10' 13.87" N | 8° 42' 28.89" W |
| IB9                   | 41° 10' 14.21" N | 8° 42' 25.50" W |

Fonte: GEOSUB (2017c)



Fonte: adaptado de GEOSUB (2017c)

Figura 87 – Estações de amostragem das comunidades de macrofauna bentônica

De acordo com o relatório de GEOSUB (2017c) (ver Anexo IV, Volume III do EIA), as colheitas de sedimentos e material biológico foram realizadas a bordo da embarcação “TAN-TAN”, semirrígida de 6 metros de comprimento, utilizando para o efeito uma draga Van Veen modelo LMG (superfície de abertura de 0,05 m<sup>2</sup>), durante o regime de marés mortas, de modo a potenciar a sua eficácia devido às menores condições hidrodinâmicas geradas em tal situação.

Foi efetuado um total de 3 replicados por estação de amostragem, de modo a recolher uma quantidade suficiente de material que permitisse obter uma amostra representativa das comunidades biológicas de cada local.

As amostras recolhidas foram acondicionadas em sacos de plástico devidamente identificados. De cada draga (replicado) foram ainda retirados cerca de 100 g de sedimento para análise da fração granulométrica e, aproximadamente, 5 g de sedimento para análise do teor em matéria orgânica. Estas últimas foram, imediatamente, processadas aquando a chegada ao laboratório, enquanto que às obtidas para análise do material biológico, foi adicionado formol a 4% para fixação e conservação dos organismos até ao seu

processamento laboratorial, e ainda o corante Rosa de Bengala, para sua maior facilidade de deteção entre as partículas de sedimento.

## **B) Trabalhos de laboratório**

### **Sedimentos**

De acordo com o relatório de GEOSUB (2017c) (ver Anexo IV, Volume III do EIA), para a análise granulométrica do substrato das diferentes estações de amostragem secaram-se amostras de 100 g de sedimento, numa estufa a 60°C, que posteriormente, foram lavadas num crivo de 0,063 mm para determinação da fração fina (vasa ou lodo). As restantes partículas (areia e cascalho) foram novamente secas numa estufa a 60°C e passadas através de uma coluna de quatro crivos (2,000 mm, 0,500 mm, 0,250 mm e 0,063 mm) do tipo "AFNOR". As frações de sedimento retidas em cada crivo foram pesadas individualmente, tendo a componente lodosa sido determinada por diferença relativamente ao peso inicial.

A matéria orgânica total dos sedimentos (MOT) foi determinada pela diferença entre o peso de uma amostra de sedimento com cerca de 5 g, seca numa estufa a 60°C, e o valor ponderal da mesma após combustão numa mufla a 550°C, durante quatro horas.

### **Material biológico**

De acordo com o relatório de GEOSUB (2017c) (ver Anexo IV, Volume III do EIA), para a análise do material biológico, as amostras de sedimento foram processadas em laboratório, através de um crivo com malha de 0,500 mm, sob fluxo de água. A fração retida foi transferida para recipientes de plástico e conservada em álcool a 70º com corante Rosa de Bengala, procedendo-se, posteriormente, à sua triagem para separação do material biológico. Os organismos foram, sempre que possível, identificados ao nível específico e contados. Para a determinação taxonómica dos diferentes organismos recorreu-se a chaves dicotómicas para os vários grupos encontrados e, sempre que possível e necessário, também a artigos científicos com revisões taxonómicas para determinadas famílias, géneros e/ou espécies.

## **C) Tratamento de dados**

### **Caracterização abiótica da área de estudo**

Uma vez determinadas as percentagens de cada uma das principais frações do sedimento (cascalho  $\geq 2$  mm; 2 mm > areia  $\geq 0,063$  mm; lodo  $< 0,063$  mm), calculou-se a respetiva composição granulométrica.

Os teores de matéria orgânica total (MOT) nos sedimentos foram expressos em valores percentuais, relativamente ao peso total da amostra, e foram calculados, para cada estação de amostragem, a partir da expressão:

$$\text{MOT} = (\text{Ps} - \text{Pc}) / \text{Ps} \times 100,$$

onde Ps representa o peso após secagem na estufa e Pc o peso após combustão.

## Caracterização das comunidades bentónicas

De acordo com o relatório de GEOSUB (2017c) (ver Anexo IV, Volume III do EIA), a variação espacial das comunidades de macroinvertebrados bentónicos foi analisada com base nos padrões observados nos gráficos de Ordenação de Componentes Principais (OCP), gerados a partir da matriz de similaridade de Bray-Curtis, considerando as abundâncias médias transformadas em  $\log(x+1)$  (Anderson *et al.*, 2008; Clarke *et al.*, 2014). Às OCP foram sobrepostas as análises Cluster com um nível de corte de semelhança de 50% (Clarke *et al.*, 2014), bem como as variáveis ambientais granulometria do sedimento e teor em matéria orgânica, e o índice biótico AMBI.

A caracterização das comunidades de macroinvertebrados bentónicos foi realizada com base na:

- **Riqueza taxonómica (S)**, que corresponde ao número de *taxa* recolhido em cada local;
- **Densidade (D)** dos organismos, expressa em número de indivíduos por m<sup>2</sup> (ind.m<sup>-2</sup>);
- **Diversidade de Shannon-Wiener (H')**, que fornece uma medida da composição dos povoamentos baseada na riqueza taxonómica e na distribuição da abundância relativa dos indivíduos pelos diferentes *taxa* (Legendre & Legendre, 1979);
- **Equitabilidade de Pielou (J')**, o qual se refere ao padrão de distribuição dos indivíduos entre os *taxa*, com valores variando entre 0 e 1, para um mínimo e máximo de uniformidade (Clarke *et al.*, 2014);
- **Simpson ( $\lambda$ )**, o qual expressa a dominância de espécies e a probabilidade de dois indivíduos selecionados ao acaso serem da mesma espécie, com valores variando entre 0 e 1 (quanto mais alto for o valor do índice, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade) (Clarke *et al.*, 2014);
- **Constância de ocorrências (IC)**; de acordo com Dajoz (1971), os *taxa* foram agrupados nas seguintes categorias: constantes (Ct), se presentes em mais de 76% das amostras; muito comuns (MC), se presentes em 51-75% das amostras; comuns (Co), se presentes em 26-50% das amostras; incomuns (InC), se presentes em 13- 25% das amostras; e raras (R), se presentes em menos de 12% do universo amostral.

Todas as métricas foram calculadas para cada estação de amostragem, tendo em conta o valor médio do total de dragas realizadas em cada local, permitindo a sua confrontação cruzada, avaliar a variação espacial das comunidades de macroinvertebrados bentónicos.

As análises multivariadas foram realizadas no software PRIMER v7.0 (Clarke & Gorley, 2015).

### **Estado de conservação das comunidades bentónicas**

De acordo com o relatório de GEOSUB (2017c) (ver Anexo IV, Volume III do EIA), a determinação do estado de perturbação das comunidades de macroinvertebrados bentónicos locais, como resultado da introdução das cargas orgânicas com origem antrópica foi efetuada com base no Índice Biótico Marinho (AMBI), desenvolvido por Borja *et al.* (2000) e modificado por Muxika *et al.* (2005).

O AMBI reconhece cinco grupos ecológicos, de acordo com os níveis de sensibilidade/tolerância às perturbações previamente referidas: **Grupo I (GI)** – espécies muito sensíveis ao enriquecimento orgânico e presentes em condições não perturbadas; **Grupo II (GII)** – espécies indiferentes ao enriquecimento orgânico e que apresentam baixas densidades, com variações pouco significativas ao longo do tempo; **Grupo III (GIII)** – espécies tolerantes a um excessivo enriquecimento orgânico e que ocorrem em condições normais, mas cujas populações são estimuladas pelo aumento dos teores de matéria orgânica; **Grupo IV (GIV)** – espécies oportunistas de 2ª ordem que proliferam em situações de desequilíbrio ligeiro a pronunciado; **Grupo V (GV)** – espécies oportunistas de 1ª ordem que proliferam em situações de desequilíbrio pronunciado.

O AMBI foi calculado com base na abundância relativa dos *taxa* presentes em cada colheita, de acordo com a seguinte expressão:

$$AMBI = \frac{[(0,0 \times \%GI) + (1,5 \times \%GII) + (3,0 \times \%GIII) + (4,5 \times \%GIV) + (6,0 \times \%GV)]}{100}$$

Os valores do AMBI, que variam de forma contínua entre 0,0 e 7,0, permitem estabelecer uma classificação do estado da comunidade bentónica e os respetivos níveis de perturbação dos locais (Quadro 38).

O AMBI foi calculado recorrendo ao *software* AMBI 4.5 (AZTI's MARINE BIOTIC Index), desenvolvido pelos autores e disponibilizado em [www.azti.es](http://www.azti.es), com a lista de *taxa* segundo a última atualização, em novembro de 2014.

Quadro 38 – Correspondência entre os valores do Índice Biótico Marinho (AMBI), o estado da comunidade bentónica e os níveis de perturbação ambiental das áreas marinhas e estuarinas (adaptado de Borja *et al.*, 2000 e Muxika *et al.*, 2005)

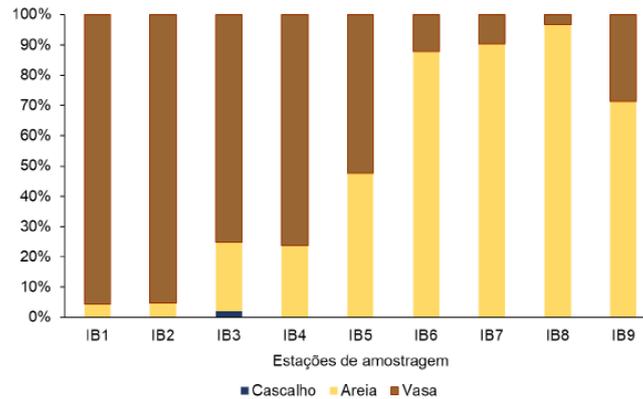
| AMBI                         | Grupo Ecológico dominante | Estado da comunidade bentónica    | Níveis de perturbação |
|------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| $0,0 \leq \text{AMBI} < 0,2$ | I                         | Normal                            | Perturbação ausente   |
| $0,2 \leq \text{AMBI} < 1,2$ |                           | Empobrecido                       |                       |
| $1,2 \leq \text{AMBI} < 3,3$ | III                       | Desequilibrado                    | Perturbação reduzida  |
| $3,3 \leq \text{AMBI} < 4,5$ |                           | Transição para poluído            |                       |
| $4,5 \leq \text{AMBI} < 5,0$ | IV – V                    | Poluído                           | Perturbação moderada  |
| $5,0 \leq \text{AMBI} < 5,5$ |                           | Transição para fortemente poluído |                       |
| $5,5 \leq \text{AMBI} < 7,0$ | V                         | Fortemente poluído                | Perturbação elevada   |
| 7,0                          | Azóico                    | Azóico                            | Perturbação extrema   |

Fonte: GEOSUB (2017c)

#### 4.9.4.2. Resultados

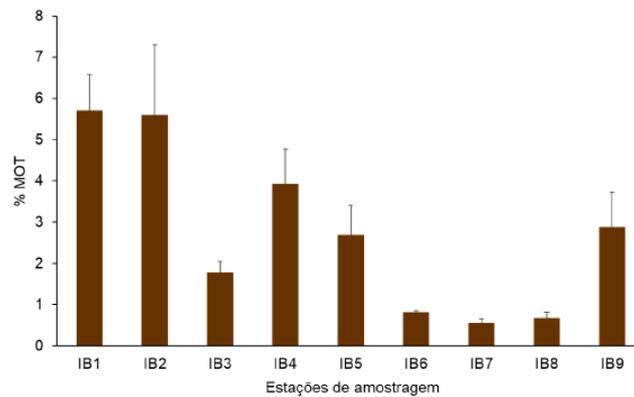
##### A) Granulometria e matéria orgânica dos sedimentos

Os sedimentos da área correspondente às acessibilidades marítimas foram dominados pela fração lodosa (ou vasosa), sendo as percentagens de cascalho e areia bastante reduzidas, principalmente, na zona mais interior da área amostrada, contrariamente à zona alternativa prevista para o prolongamento do molhe, onde, consideravelmente, dominou a fração arenosa. Na área livre de intervenção (i.e. estação-controlo), a fração arenosa foi igualmente dominante. Foi possível verificar um gradiente crescente da fração arenosa, relativamente à fração lodosa, à medida que há um afastamento para o exterior (GEOSUB, 2017c).



Fonte: GEOSUB (2017c)

Figura 88 – Granulometria dos sedimentos na área em estudo



Fonte: GEOSUB (2017c)

Figura 89 – Teor de matéria orgânica total (MOT) dos sedimentos na área em estudo

## B) Comunidades bentônicas

### Elenco faunístico e estrutura das comunidades

Da campanha de amostragem das comunidades de macroinvertebrados bentônicos na área estudada foram inventariados 113 *taxa*, com um total de 17041 organismos recolhidos (Quadro 39). Os poliquetas, os bivalves e os oligoquetas dominaram as comunidades de macrofauna bentônica da área estudada, constituindo mais de 91,0% da abundância total, sendo ainda os primeiros os que apresentaram uma maior representação com cerca de 38 entidades distintas (Figura 91).

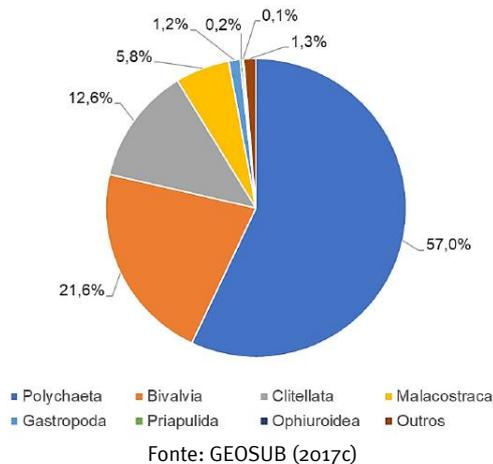


Figura 90 – Abundância relativa dos principais grupos taxonômicos das comunidades de macroinvertebrados bentônicos na área estudada

De todos os grupos ecológicos, o grupo GE I, ao qual pertencem os *taxa* mais sensíveis ao enriquecimento orgânico, foi o mais representativo (35,4%), que, conjuntamente, com os *taxa* do GE II constituíram, aproximadamente, 65,0% dos *taxa* (Fig. 5).

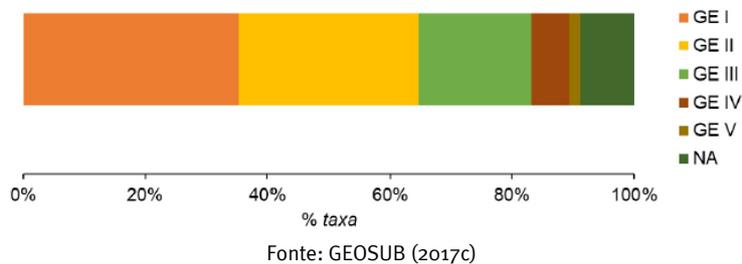


Figura 91 – Distribuição dos *taxa* pelos grupos ecológicos de acordo com a classificação do AMBI (“NA” – Sem classificação atribuída)

Quadro 39 – Lista de *taxa* de Macroinvertebrados bentônicos no porto de Leixões com indicação da sua sensibilidade / tolerância a fatores de natureza antropogénica e presença nas estações de amostragem (“GE” – Grupos ecológicos; “IC” – Índice de Constância de ocorrências)

| TAXA  | IC  | GE  | IB1 | IB2 | IB3 | IB4 | IB5 | IB6 | IB7 | IB8 | IB9 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>FILO ANNELIDA</b>  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Classe CLITELLATA</b>                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Oligochaeta   | Co  | V   | X   | X   | X   | X   | X   |     |     |     |     |
| <b>Classe POLYCHAETA</b>                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Ordem EUNICIDA</b>                                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Família Dorvilleidae</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Dorvillea sp.   | R   |     | X   | X   |     |     |     | X   |     |     |     |
| <b>Família Lumbrineridae</b>                                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne Edwards, 1834  | InC | II  | X   | X   | X   |     |     |     |     |     |     |
| <b>Família Onuphidae</b>                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Diopatra marocensis</i> Paxton, Fadlaoui & Lechapt, 1995 | InC |     |     |     |     | X   | X   |     |     |     | X   |
| <b>Ordem PHYLLODOCIDA</b>                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Família Glyceridae</b>                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Glycera alba</i> (O.F. Müller, 1776)                     | MC  | IV  | X   |     | X   | X   |     | X   | X   | X   | X   |
| <b>Família Hesionidae</b>                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Psamathe fusca</i> Johnston, 1836                        | Co  | III | X   | X   | X   | X   | X   |     |     |     | X   |
| <i>Syllidia armata</i> Quatrefages, 1866                    | R   | II  |     | X   |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Família Nephtyidae</b>                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Nephtys cirrosa</i> Ehlers, 1868                         | MC  | II  | X   |     |     | X   | X   | X   | X   | X   | X   |
| <i>Nephtys longosetosa</i> Örsted, 1842                     | R   | II  |     |     |     |     |     |     |     | X   |     |
| <b>Família Nereididae</b>                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Eunereis longissima</i> (Johnston, 184)                  | R   | III | X   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Família Phyllodocidae</b>                                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Eumida sanguinea</i> (Örsted, 1843)                      | MC  | II  | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   |
| <i>Phyllodoce longipes</i> Kinberg, 1866                    | Co  | II  | X   | X   | X   | X   |     | X   | X   | X   | X   |
| <i>Malmgreniella</i> sp.                                    | R   | II  |     |     |     | X   | X   |     |     |     | X   |
| <b>Família Sigalionidae</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Fimbriosthenelais minor</i> (Pruvot & Racovitza, 1895)   | InC | II  | X   |     | X   | X   |     |     | X   |     | X   |
| <i>Sthenelais boa</i> (Johnston, 1833)                      | R   | II  |     |     |     |     | X   |     |     |     | X   |
| <b>Família Syllidae</b>                                     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Syllis</i> sp.   | R   | II  | X   |     | X   |     |     |     |     |     |     |
| <b>Ordem SABELLIDA</b>                                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Família Oweniidae</b>                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Myriochele heeri</i> Malmgren, 1867                      | InC | III | X   |     | X   |     |     |     |     |     |     |
| <i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1844                 | MC  | II  | X   | X   | X   | X   | X   |     | X   | X   | X   |
| <b>Família Sabellidae</b>                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Dialychone collaris</i> (Langerhans, 1881)               | Co  | II  | X   | X   | X   | X   |     |     |     | X   |     |
| <b>Ordem SPIONIDA</b>                                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Família Magelonidae</b>                                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Magelona minuta</i> Eliason, 1962                        | MC  | I   | X   | X   | X   | X   |     | X   | X   | X   | X   |
| <b>Família Poecilochaetidae</b>                             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Poecilochaetus serpens</i> Allen, 194                    | R   | I   |     | X   |     |     |     |     |     |     | X   |
| <b>Família Spionidae</b>                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Aonides oxycephala</i> (Sars, 1862)                      | InC | III | X   |     | X   | X   |     |     |     |     |     |
| <i>Polydora hoplura</i> Claparède, 1869                     | R   | IV  |     | X   |     |     |     | X   |     |     |     |
| <i>Prionospio pulchra</i> Imajima, 199                      | InC | IV  |     | X   |     |     |     | X   |     |     |     |
| <i>Pseudopolydora paucibranchiata</i> (Okuda, 1937)         | Co  | IV  | X   | X   | X   | X   |     |     |     |     |     |

(continua)

| TAXA  |     | EG  | IB1 | IB2 | IB3 | IB4 | IB5 | IB6 | IB7 | IB8 | IB9 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Spio filicornis</i> (Müller, 1776)                     | MC  | III |     |     | X   | X   |     | X   | X   | X   | X   |
| <i>Spiophanes bombyx</i> (Claparède, 187)                 | R   | III |     |     |     |     |     |     |     | X   | X   |
| Ordem TERESELLIDA   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Ampharetidae</b>                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Ampharete finmarchica</i> (M. Sars, 1865)              | MC  | I   | X   | X   | X   | X   | X   |     |     |     |     |
| <i>Melinna palmata</i> Grube, 187                         | MC  | III | X   | X   | X   | X   | X   |     |     |     |     |
| <b>Familia Cirratulidae</b>                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Aphelocheata af marioni</i> (Saint-Joseph, 1894)       | Co  | III | X   | X   | X   | X   |     |     |     |     | X   |
| <i>Chaetozone gibber</i> Woodham & Chambers, 1994         | R   | IV  | X   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Pectinariidae</b>                              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Lagis koreni</i> Malmgren, 1866                        | InC | IV  |     |     |     | X   | X   |     |     | X   | X   |
| <b>Familia Sternaspidae</b>                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Sternaspis scutata</i> (Ranzani, 1817)                 | R   | III |     |     |     |     | X   |     |     |     |     |
| <b>Familia Terebellidae</b>                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Lanice conchilega</i> (Pallas, 1766)                   | Ct  | II  | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   |
| <b>Familia Capitellidae</b>                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 178)                | Co  | V   | X   |     | X   | X   | X   |     |     |     | X   |
| <i>Mediomastus fragilis</i> Rasmussen, 1973               | Ct  | III | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   |
| <i>Notomastus latericeus</i> Sars, 1851                   | Co  | III | X   | X   | X   | X   | X   |     |     |     |     |
| <i>Pseudonotomastus southerni</i> Warren & Parker, 1994   | R   |     | X   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Maldanidae</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Eudymene</i> sp. A                                     | Co  |     | X   | X   | X   | X   |     |     |     |     |     |
| FILO ARTHROPODA   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Classe MALACOSTRACA                                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ordem AMPHIPODA   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Ampeliscidae</b>                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Ampelisca</i> sp.                                      | Co  | I   |     | X   | X   | X   | X   |     |     |     | X   |
| <b>Familia Amphiloichidae</b>                             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Apolochus neapolitanus</i> (Della Valle, 1893)         | R   | II  | X   |     |     | X   |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Aoridae</b>                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Microdeutopus</i> sp.                                  | R   | I   |     |     |     |     | X   |     |     |     |     |
| <b>Familia Atylidae</b>                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Nototropis guttatus</i> Costa, 1853                    | Co  | I   |     |     |     | X   | X   |     | X   |     | X   |
| <b>Familia Caprellidae</b>                                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Pariambus typicus</i> (Kroyer, 1844)                   | R   | III |     |     |     |     |     |     |     |     | X   |
| <i>Phtisica marina</i> Slabber, 1769                      | R   | I   | X   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Gammaridae</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Gammarus</i> sp.                                       | R   | I   |     |     |     |     | X   |     |     |     |     |
| <b>Familia Lysianassidae</b>                              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Lysianella dellavallei</i> Stebbing, 196               | R   |     |     |     |     |     |     |     |     | X   | X   |
| <b>Familia Melitidae</b>                                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Abludomelita obtusata</i> (Montagu, 1813)              | R   | III |     | X   |     | X   |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Photidae</b>                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Photis longicaudata</i> (Spence Bate & Westwood, 1862) | InC | I   | X   |     | X   |     |     |     |     |     | X   |
| <b>Familia Phoxocephalidae</b>                            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Harpinia</i> sp.                                       | MC  | I   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   |     |
| Ordem CUMACEA   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Bodotriidae</b>                                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Iphinoe trispinosa</i> (Goodsir, 1843)                 | InC | I   |     |     |     |     |     | X   | X   | X   | X   |

(continua)

| TAXA   | EG  | IB1 | IB2 | IB3 | IB4 | IB5 | IB6 | IB7 | IB8 | IB9 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Familia Diastylidae</b>                             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Diastylis bradyi</i> Norman, 1879                   | Co  | II  |     |     |     | X   | X   | X   | X   | X   |
| <b>Familia Pseudocumatidae</b>                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Pseudocuma (Pseudocuma) longicorne</i> (Bate, 1858) | R   | II  |     |     |     |     |     |     |     | X   |
| Ordem DECAPODA   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Atelecyclidae</b>                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Atelecyclus undecimdentatus</i> (Herbst, 1783)      | R   | I   |     |     |     |     | X   |     |     |     |
| <b>Familia Diogenidae</b>                              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)                 | InC | II  |     |     |     |     | X   | X   |     | X   |
| <b>Familia Paguridae</b>                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Anapagurus hyndmanni</i> (Bell, 1846)               | R   | I   |     | X   | X   |     |     |     |     |     |
| <i>Pagurus pubescens</i> Krøyer, 1838                  | R   | II  | X   |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Polybiidae</b>                              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Liocarcinus depurator</i> (Linnaeus, 1758)          | R   | I   | X   |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Liocarcinus holsatus</i> (Fabricius, 1798)          | R   | I   |     |     | X   |     |     |     |     |     |
| <i>Liocarcinus pusillus</i> (Leach, 1816)              | R   | I   |     |     |     |     |     |     |     | X   |
| <i>Liocarcinus</i> sp.                                 | R   | I   |     |     |     | X   |     |     |     |     |
| Ordem ISOPODA  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Idoteidae</b>                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Idotea linearis</i> (Linnaeus, 1766)                | R   | II  |     |     |     |     | X   |     |     |     |
| <i>Idotea pelagica</i> Leach, 1816                     | R   | II  |     |     |     |     |     | X   |     |     |
| <b>Familia Sphaeromatidae</b>                          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Sphaeroma serratum</i> (Fabricius, 1787)            | R   | III |     |     |     |     | X   |     |     |     |
| Ordem MYSIDA   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Mysidae</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Gastrosaccus spinifer</i> (Goës, 1864)              | R   | II  |     |     |     |     |     | X   |     |     |
| <b>FILO CEPHALORHYNCHA</b>                             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Classe PRIAPULIDA</b>                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Priapulidae</b>                             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Priapulus caudatus</i> Lamarck, 1816                | Co  | III |     |     | X   | X   | X   |     |     |     |
| <b>FILO CNIDARIA</b>                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Classe ANTHOZOA</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ordem ACTINIARIA                                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Actiniidae</b>                              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Actinia equina</i> (Linnaeus, 1758)                 | R   | I   |     |     |     |     |     |     |     | X   |
| <b>Familia Edwardsiidae</b>                            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Edwardsia claparedii</i> (Panceri, 1869)            | R   | 0   |     |     |     |     | X   | X   |     |     |
| <b>Familia Haliplanellidae</b>                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Diadumene lineata</i> (Verrill, 1869)               | R   | 0   |     |     | X   |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Hormathiidae</b>                            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Calliactis parasitica</i> (Couch, 1842)             | R   | 0   |     |     | X   |     |     |     |     |     |
| Ordem SPIRULARIA                                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Cerianthidae</b>                            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Cerianthus membranaceus</i> (Gmelin, 1796)          | InC | I   | X   | X   |     |     |     |     |     |     |
| <b>Classe HYDROZOA</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Hydrozoa   | R   | I   |     |     |     |     |     |     | X   |     |
| <b>FILO ECHINODERMATA</b>                              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Classe ASTEROIDEA</b>                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ordem FORCIPULATIDA                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Asteriidae</b>                              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Marthasterias glacialis</i> (Linnaeus, 1758)        | R   | I   |     |     |     |     | X   |     |     |     |

(continua)

| TAXA  | EG  | IB1 | IB2 | IB3 | IB4 | IB5 | IB6 | IB7 | IB8 | IB9 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Classe ECHINOIDEA</b>                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ordem CAMARODONTA   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Parechinidae</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1771) <i>Psammechinus miliaris</i> (P.L.S. Müller,          | R   | I   | X   |     |     |     |     |     | X   |     |
| <b>Classe HOLOTHUROIDEA</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ordem APODIDA   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Synaptidae</b>                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1776) <i>Leptosynapta inhaerens</i> (O.F. Müller,           | R   | I   | X   |     |     |     |     |     |     |     |
| Ordem DENDROCHIROTIDA                                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Cucumariidae</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Koren, 1846) <i>Leptopentacta elongata</i> (Düben &         | R   | I   |     | X   |     |     |     |     |     |     |
| <b>Classe OPHIUROIDEA</b>                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ordem OPHIURIDA   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Amphiuroidae</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Acrocrida brachiata</i> (Montagu, 184)                   | InC | I   |     | X   |     |     | X   | X   |     | X   |
| <i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1843                        | InC | II  |     | X   |     |     | X   | X   | X   |     |
| <b>Familia Ophiotrichidae</b>                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Müller, 1789) <i>Ophiotrix fragilis</i> (Abildgaard in O.F. | R   | I   |     |     |     |     | X   |     |     |     |
| <b>Familia Ophiuridae</b>                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Ophiocten affinis</i> (Lütken, 1858)                     | R   | II  |     | X   |     |     |     |     |     |     |
| <b>FILO MOLLUSCA</b>  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Classe BIVALVIA</b>                                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ordem CARDIIDA  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Donacidae</b>                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Donax vittatus</i> (da Costa, 1778)                      | InC | I   |     |     |     |     | X   | X   |     |     |
| <b>Familia Semelidae</b>                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Abra alba</i> (W. Wood, 182)                             | Co  | III | X   | X   | X   | X   |     |     |     |     |
| <i>Abra nitida</i> (O. F. Müller, 1776)                     | MC  | III | X   | X   | X   | X   |     | X   |     | X   |
| <i>Abra</i> sp.   | R   | III |     |     |     |     | X   | X   |     |     |
| <b>Familia Tellinidae</b>                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Asbjornsenia pygmaea</i> (Lovén, 1846)                   | InC | I   |     |     |     |     |     | X   | X   |     |
| <i>Moerella donacina</i> (Linnaeus, 1758)                   | MC  | I   | X   | X   |     | X   | X   |     | X   | X   |
| Ordem EUHETERODONTA   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Solenidae</b>                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Solen marginatus</i> Pulteney, 1799                      | Co  | I   |     | X   |     | X   | X   |     | X   | X   |
| Ordem LUCINOIDA   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Lucinidae</b>                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Loripes orbiculatus</i> Poli, 1791                       | R   | I   |     |     |     |     | X   |     |     |     |
| Ordem MYOIDA  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Corbulidae</b>                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792)                          | R   | IV  | X   | X   | X   |     |     |     |     |     |
| Ordem MYTILOIDA   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Mytilidae</b>                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi, 1844)                | Co  | I   | X   |     |     | X   | X   |     | X   | X   |
| <i>Musculus discors</i> (Linnaeus, 1767)                    | R   | I   |     |     |     |     | X   |     |     |     |
| Ordem NUCULIDA  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Nuculidae</b>                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Nucula</i> sp.   | InC | I   | X   | X   | X   | X   | X   |     |     |     |
| Ordem PECTINIDA   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Familia Anomiidae</b>                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Anomia ephippium</i> Linnaeus, 1758                      | R   | I   | X   |     |     |     |     |     |     |     |

(continua)

| TAXA  | EG  | IB1 | IB2       | IB3       | IB4       | IB5       | IB6       | IB7       | IB8       | IB9       |           |
|---|-----|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ordem VENERIDA                                  |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Familia Veneridae</b>                        |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Venerupis corrugata</i> (Gmelin, 1791)       | R   | I   | X         |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Familia Mactridae</b>                        |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Spisula solida</i> (Linnaeus, 1758)          | R   | I   |           |           |           |           |           | X         |           |           |           |
| <i>Spisula</i> sp.                              | R   | I   |           |           |           |           |           |           | X         |           |           |
| <b>Familia Montacutidae</b>                     |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Tellinmya ferruginosa</i> (Montagu, 188)     | InC | II  | X         |           | X         |           | X         |           |           | X         |           |
| <b>Familia Mactridae</b>                        |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Lutraria lutraria</i> (Linnaeus, 1758)       | R   | I   | X         |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Classe GASTROPODA                               |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Ordem CEPHALASPIDEA                             |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Familia Cylichnidae</b>                      |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Cylichna cylindracea</i> (Pennant, 1777)     | InC | II  | X         | X         |           | X         | X         | X         |           |           |           |
| Ordem LITTORINIMORPHA                           |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Familia Hydrobiidae</b>                      |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Hydrobia</i> sp.                             | R   | III |           |           |           |           | X         |           |           |           |           |
| <b>Familia Littorinidae</b>                     |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Littorina</i> sp.                            | R   | II  |           |           |           |           | X         |           |           |           |           |
| <b>Familia Rissoidae</b>                        |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Rissoa parva</i> (da Costa, 1778)            | R   | I   |           |           |           |           | X         |           |           | X         |           |
| Ordem NEOGASTROPODA                             |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Familia Nassariidae</b>                      |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Tritia incrassata</i> (Strom, 1768)          | R   | II  | X         |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Tritia pygmaea</i> (Lamarck, 1822)           | MC  | II  | X         | X         | X         | X         | X         |           | X         | X         |           |
| <i>Tritia reticulata</i> (Linnaeus, 1758)       | Ct  | II  | X         | X         | X         | X         | X         | X         | X         | X         |           |
| Ordem SYSTELLOMMATOPHORA                        |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Familia Onchidiidae</b>                      |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Onchidella celtica</i> (Cuvier, 1817)        | R   |     |           |           |           |           | X         |           |           |           |           |
| <b>Familia Acteonidae</b>                       |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Acteon tornatilis</i> (Linnaeus, 1758)       | InC | I   | X         | X         |           | X         | X         |           |           |           |           |
| <b>Familia Pyramidellidae</b>                   |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Odostomia plicata</i> (Montagu, 183)         | R   | II  | X         |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Odostomia unidentata</i> (Montagu, 183)      | R   | II  |           |           |           |           |           |           |           | X         |           |
| <b>Familia Rissoellidae</b>                     |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Rissoella diaphana</i> (Alder, 1848)         | R   |     |           |           | X         |           |           |           |           |           |           |
| Gastropoda ni                                   | R   |     |           |           |           |           |           |           |           | X         |           |
| FILO NEMERTEA                                   |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Nemertea  | Ct  | III | X         | X         | X         | X         | X         | X         | X         | X         |           |
| FILO PHORONIDA                                  |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Phoronida                                       | R   | II  |           |           | X         |           |           |           |           |           |           |
| FILO PLATYHELMINTHES                            |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Classe RHABDITOPHORA                            |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Ordem POLYCLADIDA                               |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>Familia Leptoplanidae</b>                    |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Leptoplana tremellaris</i> (Müller OF, 1773) | R   | II  |           |           |           |           | X         |           |           |           |           |
| <b>Total</b>                                    |     |     | <b>52</b> | <b>41</b> | <b>41</b> | <b>42</b> | <b>50</b> | <b>21</b> | <b>31</b> | <b>28</b> | <b>41</b> |

Fonte: GEOSUB (2017c)

De acordo o relatório de GEOSUB (2017c), os dados referentes à estrutura espacial das comunidades de macroinvertebrados bentônicos na área estudada sugeriram a existência de um gradiente destas mesmas comunidades entre a área interior da baía portuária e a área mais exterior alternativa para o prolongamento do molhe (Figura 92), o qual mostrou estar diretamente relacionado com os parâmetros ambientais

considerados e índice biótico AMBI (Figura 92). Cerca de 66,5% da variabilidade total das comunidades bentónicas foi explicada pelos eixos da OCP.

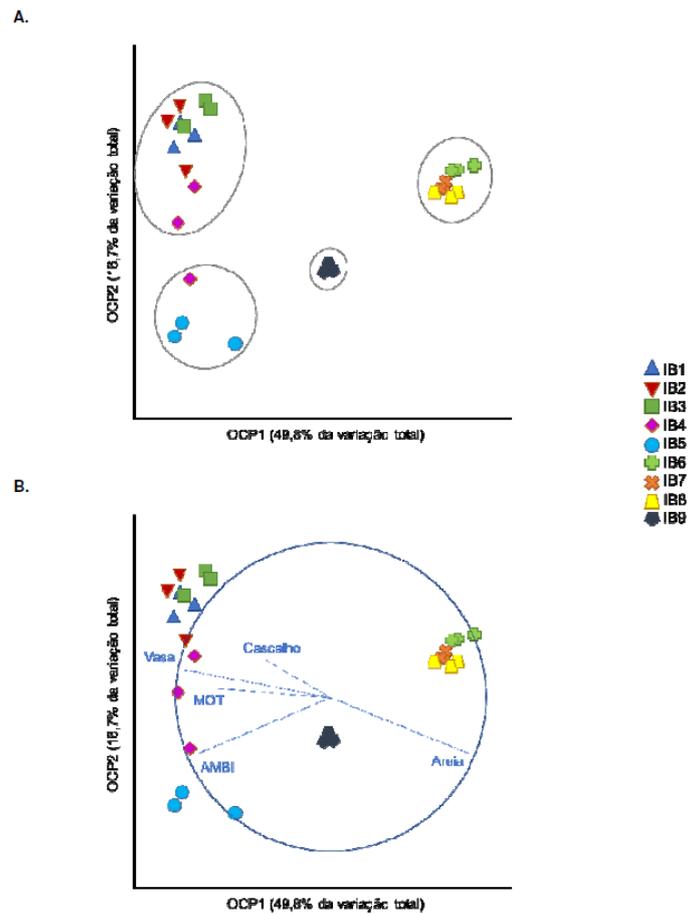
Mais se constatou, que dada a proximidade da estação IB9 às estações IB7 e IB8, seria expectável que estas estações apresentassem comunidades similares. No entanto, a análise espacial multivariada indicou que a macrofauna bentónica da primeira distingue-se claramente das restantes (Figura 92). Para tal, contribuíram, maioritariamente, os *taxa Abra nitida*, *Mediomastus fragilis*, *Owenia fusiformis*, *Moerella donacina* e *Glycera alba* para quase 40% de dissimilaridade entre as estações de amostragem mencionadas (GEOSUB, 2017c).

Por outro lado, a estação IB6, assumida como estação-controlo para uma eventual monitorização futura, apresentou uma constituição faunística semelhante às estações IB7 e IB8 (Figura 92), apresentando semelhanças na ordem dos 63,0%, pela presença comum das espécies *Magelona minuta*, *Lanice conchilega*, *Nephtys cirrosa*, *Spio filicornis* e *Diastylis bradyi* (GEOSUB, 2017c).

Relativamente às métricas analisadas constatou-se que a área do interior do porto foi a que apresentou uma maior riqueza taxonómica, bem como maiores densidades dos organismos (Figura 93 e Figura 94). Por outro lado, a estação IB6 (estação-controlo) foi a estação mais pobre, apresentando o menor número de *taxa*, com diversidade baixa, e conseqüente, maiores valores do índice de dominância (Figura 93, Figura 95 e Figura 97). A elevada densidade de espécimes de *Magelona minuta* (e conseqüente dominância desta espécie) assumiu a responsabilidade de tal facto. A estação IB5 apresentou as densidades mais elevadas de entre todas as estações de amostragem (Figura 94), contribuindo para tal, as elevadas abundâncias de oligoquetas. Não obstante, esta estação, em particular, apresentou-se como a segunda estação com maior riqueza taxonómica (Figura 93) (GEOSUB, 2017c).

De um modo geral, praticamente, todas as estações de amostragem apresentaram uma diversidade elevada (Figura 95), com baixas dominâncias (Figura 97) e alguma uniformidade, traduzida pelos valores do índice de equitabilidade (Figura 96) (GEOSUB, 2017c).

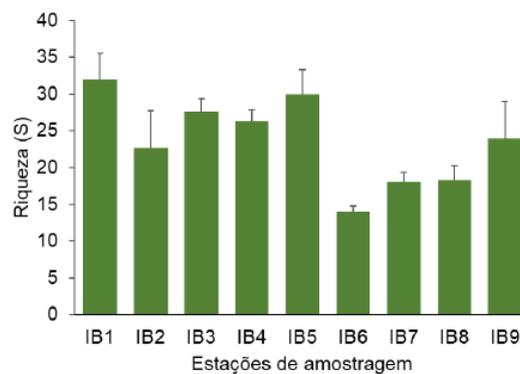
Especificamente as estações localizadas no interior do porto (IB1 a IB5) apresentaram uma riqueza específica superior à média obtida para o total das estações amostradas, e, a par da estação IB9, revelaram-se as estações com a maior densidade de indivíduos.



Fonte: GEOSUB (2017c)

A. onde se encontram identificados diferentes grupos de estações de amostragem (círculos) para um nível de semelhança de 50% e B. com os parâmetros ambientais e índice biótico AMBI sobrepostos

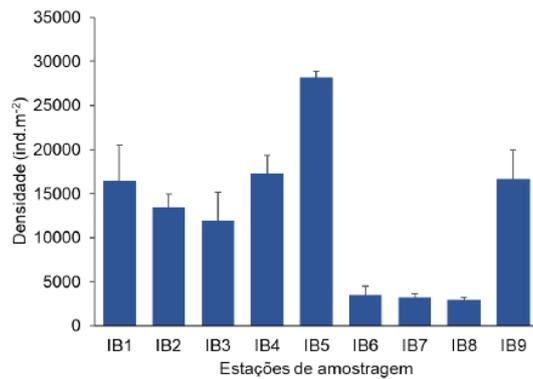
Figura 92 – Ordenação de Componentes Principais para as comunidades bentônicas na área afeta ao prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões e das Acessibilidades Marítimas



Fonte: GEOSUB (2017c)

As barras a negro correspondem ao erro-padrão

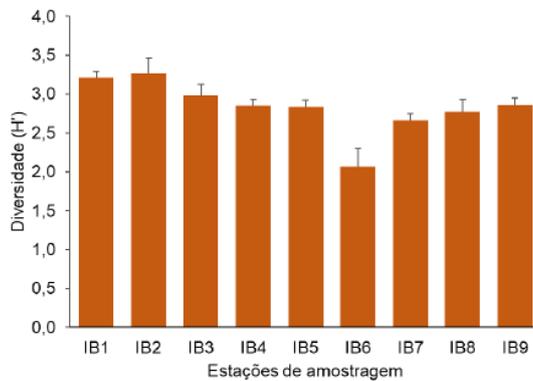
Figura 93 – Número de taxa (S) de macroinvertebrados bentônicos na área afeta ao prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões e das Acessibilidades Marítimas



Fonte: GEOSUB (2017c)

As barras a negro correspondem ao erro-padrão

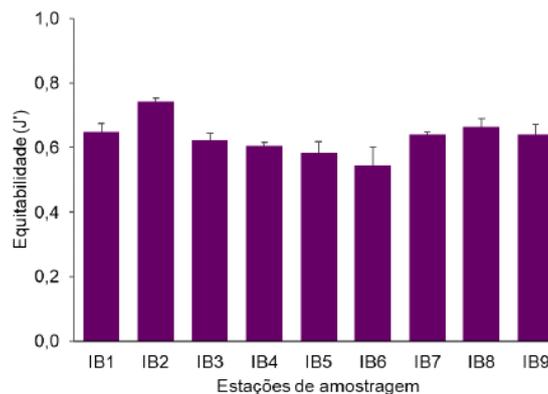
Figura 94 – Densidade (D, ind.m<sup>-2</sup>) de macroinvertebrados bentônicos na área afeta ao prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões e das Acessibilidades Marítimas



Fonte: GEOSUB (2017c)

As barras a negro correspondem ao erro-padrão

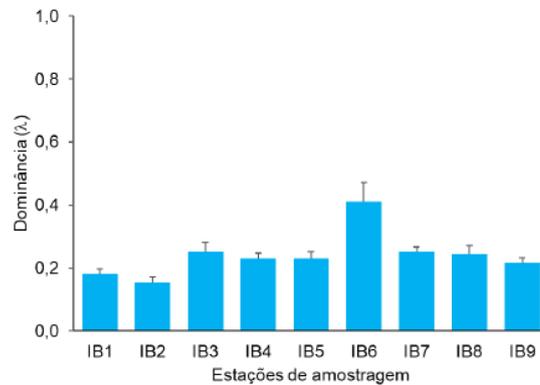
Figura 95 – Diversidade de Shannon-Wiener (H') da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área afeta ao prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões e das Acessibilidades Marítimas



Fonte: GEOSUB (2017c)

As barras a negro correspondem ao erro-padrão

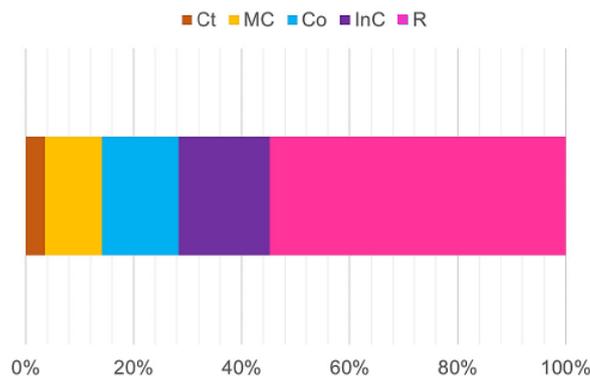
Figura 96 – Índice de Equitabilidade de Pielou (J') aplicado à comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área afeta ao prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões e das Acessibilidades Marítimas



Fonte: GEOSUB (2017c)  
As barras a negro correspondem ao erro-padrão

Figura 97 – Índice de Dominância ( $\lambda$ ) aplicado à comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área estudada

O índice de constância de ocorrências (Figura 98) evidenciou uma considerável variabilidade espacial da composição taxonômica das comunidades de macroinvertebrados bentônicos na área estudada, uma vez que o número de *taxa* constantes, muito comuns e comuns foi de 3,5%, 10,5% e 14,0%, respetivamente. As espécies *Lanice conchilega*, *Mediomastus fragilis*, *Tritia reticulata* e o filo Nemertea apareceram como *taxa* constantes nas estações de amostragem, sendo que a amostragem conta com 62 *taxa* classificados como raros, ou seja, com uma frequência de ocorrência inferior a 12% (GEOSUB, 2017c).



Fonte: GEOSUB (2017c)

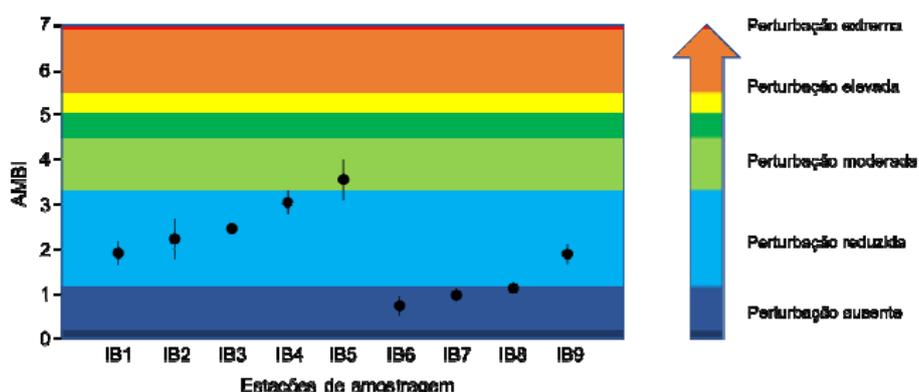
Figura 98 – Índice de Constância de ocorrências (IC) dos macroinvertebrados bentônicos na área afeta ao prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões e das Acessibilidades Marítimas

No Quadro 39 está indicada, para cada *taxon*, a classificação de acordo com o índice de constância.

## Estado de conservação das comunidades bentónicas

Apesar de estudos anteriores terem já identificado fontes de poluição difusa e pontual no concelho de Matosinhos que, de forma direta ou indireta, poderão afetar a qualidade das águas costeiras (Reis, 2010), a aplicação do índice biótico marinho AMBI às comunidades de macroinvertebrados bentónicos da zona portuária, revelou valores de AMBI entre 0,7 e 3,5, indicando, de um modo geral, um nível de degradação da área MUITO REDUZIDO, traduzindo uma boa qualidade da água (Figura 99). As estações de amostragem IB4 e IB5 apresentaram os valores mais elevados, correspondendo a um grau de poluição REDUZIDO a MODERADO. Para tal contribuíram a abundância elevada de oligoquetas, considerados como oportunistas de 1ª ordem (GE V).

A localização destas mesmas estações, exatamente, na zona de comunicação entre a área interior do porto e o molhe, local de elevado tráfego marítimo, poderá ser apontada como uma das principais razões para os valores de AMBI obtidos.



Fonte: GEOSUB (2017c)

Figura 99 – Valores do AMBI  $\pm$  desvio-padrão obtidos para as comunidades de macroinvertebrados bentónicos na área estudada

Em jeito de síntese pode-se afirmar que as comunidades de macroinvertebrados bentónicos da área afeta ao projeto de prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões e das Acessibilidades Marítimas apresentam uma considerável complexidade, evidenciada pela elevada riqueza taxonómica e abundância nalgumas estações da área amostrada.

A avaliação do estado ecológico destas comunidades revelou o bom estado de conservação das mesmas. Atendendo aos resultados obtidos por GEOSUB (2017c) e sendo esta uma análise da situação de referência das comunidades biológicas do porto de Leixões, pode inferir-se que apesar do elevado tráfego marítimo e das intensas atividades portuárias existentes na área, entre outras identificadas por Reis (2010), as comunidades bentónicas parecem refletir poucos sinais de perturbação.

#### **Área de deposição de dragados rochosos**

A área de deposição de material rochoso proveniente do desmonte dos fundos, situada cerca de 4 km ao largo, foi caracterizada como exclusivamente arenosa e com baixa biodiversidade (Oliveira & Felício, 2009).

Foram identificados 17 *taxa* diferentes distribuídos por cinco classes (Bivalvia, Gastropoda, Malacostraca, Polychaeta e Ophiuroidea), sendo o poliqueta *Lanice conchilega* uma das espécies mais abundantes.

O índice de diversidade calculado (Shannon-Wiener) foi reduzido, e o índice de dominância (Margalef) indicou uma tendência para a dominância de certas espécies na comunidade bentónica amostrada.

Não foi identificada qualquer espécie com estatuto de conservação.

#### **4.9.5. Ictiofauna**

As comunidades piscícolas potencialmente ocorrentes na área de implantação do prolongamento do quebra-mar exterior são constituídas essencialmente por espécies costeiras, em virtude da batimétrica existente e proximidade à costa; porém, podem ocorrer outras espécies com diferentes preferências ecológicas que façam uma utilização ocasional da área. É relevante assinalar o marcado grau de artificialização atual do meio aquático da área, donde resultará um elenco ictiofaunístico composto por várias espécies tolerantes a graus assinaláveis de perturbação.

As águas costeiras pouco profundas são condicionadas biológica e fisicamente pelas escorrências continentais, e são frequentemente utilizadas como zonas de *nursery* por várias espécies piscícolas, algumas das quais de interesse comercial. É principalmente durante a época primavera/verão que estas áreas desempenham esta função.

Para a definição do elenco piscícola potencialmente ocorrente nesta área utilizaram-se como dados de base registos bibliográficos respeitantes às zonas costeiras do estuário do Douro e da Ria de Aveiro, pela sua proximidade e semelhança de condições ecológicas.

Estudos desenvolvidos no estuário do Douro (Ramos, 2001; França *et al.*, 2011) resultaram no registo das seguintes espécies para esta área: Ruivo (*Chelidonichthys lucernus*), Robalo (*Dicentrarchus labrax*), Peixe-aranha (*Echiichthys vipera*), Caboz-negro (*Gobius niger*), Tainha (*Liza ramada*), Tainha-garrento (*Liza aurata*), Tainha (*Chelon labrosus*), Muge (*Mugil cephalus*), Salmonete-da-vasa (*Mullus barbatus*), Salmonete-legítimo (*Mullus surmuletus*), Solha-das-pedras (*Platyichthys flesus*) (esta espécie descrita especificamente também para Matosinhos, segundo Vasconcelos *et al.*, 2008), Caboz-comum (*Pomatoschistus microps*), Caboz-da-areia (*Pomatoschistus minutus*), Linguado-branco (*Solea senegalensis*), Linguado-legítimo (*Solea solea*), Marinha (*Syngnathus acus*) e Carapau (*Trachurus trachurus*).

Reiterando este elenco e complementando-o, mencione-se ainda os registos de ocorrência obtidos para a zona costeira da Ria de Aveiro: Faneca (*Trisopterus luscus*), Sardinha (*Sardina pilchardus*), Biqueirão (*Engraulis encrasicolus*), Cavala (*Scomber colias*) e Sarda (*Scomber scombrus*) (Castro *et al.*, 2013).

A ocorrência destas espécies está frequentemente associada a uma sazonalidade: espécies que usam os estuários como *nursery* ocorrem em maior abundância nos meses de verão, enquanto as espécies residentes, que realizam todos o seu ciclo de vida na região costeira, mantêm aproximadamente a mesma abundância ao longo do ano.

Do elenco definido não constam espécies de relevo conservacionista. Assinale-se, todavia, a presença possível de Enguia (*Anguilla*), descrita para o rio Leça; esta espécie está classificada como “Em Perigo” segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2008). A região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2) apresenta a menor disponibilidade de habitat para esta espécie a nível nacional, segundo o Plano de Gestão da Enguia 2009-2012.

#### 4.9.6. Cetáceos

Na área de estudo é possível a presença pontual de cetáceos, havendo várias espécies com ocorrência descrita para a área ou proximidades.

A ocorrência destes mamíferos marinhos na área de estudo foi definida de acordo com o Atlas de Mamíferos de Portugal (Bencatel *et al.*, 2017). Foram consideradas como potencialmente ocorrentes na área todas as espécies com ocorrência registada nas quadrículas correspondentes à área de estudo e área envolvente.

Como espécies “residentes”, i.e., espécies com registos de ocorrência frequentes na área de estudo e proximidades, assinalam-se: Roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*), Golfinho-riscado (*Stenella coeruleoalba*),

Golfinho-comum (*Delphinus delphis*), Boto (*Phocoena phocoena*) e Baleia-anã (*Balaenoptera acutorostrata*).

Todas estas espécies possuem estatuto de “Pouco Preocupante” segundo a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2018). Segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2008): Golfinho-riscado está classificado como “Pouco Preocupante”; e Boto e Baleia-anã estão classificados como “Vulnerável”. As espécies Roaz-corvineiro e Golfinho-comum não foram classificadas no âmbito do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2008).

Em Portugal, o Boto ocorre em águas costeiras pouco profundas. Ocorre em densidades mais elevadas na zona norte, conhecendo-se núcleos populacionais nos setores litorais Aveiro-Figueira da Foz, Arrábida e Costa da Galé. Os principais fatores de ameaça desta espécie são a captura acidental em artes de pesca, a poluição por organoclorados e metais pesados, e o turismo, em particular as embarcações de recreio (Cabral *et al.*, 2008).

A Baleia-anã é observada em águas oceânicas e costeiras, estando amplamente distribuída em termos mundiais. Em Portugal, os avistamentos desta espécie ocorrem mais frequentemente em águas costeiras continentais, ao longo de todo o ano. Os acidentes decorrentes da interação desta espécie com artes de pesca constituem a sua principal ameaça na costa portuguesa (Cabral *et al.*, 2008).

Como espécies “regulares”, ou seja, espécies observadas na área de estudo ou proximidades em menor frequência relativamente às espécies residentes, assinalam-se: Grampo (*Grampus griseus*) e Falsa-orca (*Pseudorca crassidens*).

A primeira classifica-se como “Pouco Preocupante” segundo a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2018); para a segunda espécie não há informação disponível adequada para atribuir uma classificação, pelo que insere-se na categoria de “Informação Insuficiente”. No Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2008) a ambas as espécies atribuiu-se a categoria de “Informação Insuficiente”.

#### 4.9.7. Síntese

A área de estudo enquadra-se no macro-habitat “litoral, correspondendo ecologicamente a um ecossistema costeiro de transição – estuário do rio Leça, embora o seu estado atual de artificialização lhe mitigue as suas principais funções ecológicas.

As **comunidades fitoplanctónicas** existentes apresentam variabilidade sazonal e espacial. Em termos de diversidade a maior fonte de variabilidade sazonal e espacial do fitoplâncton relaciona-se com o processo de afloramento costeiro, sendo a comunidade fitoplanctónica associada a este processo essencialmente composta por diatomáceas que formam cadeias de pequena e média dimensão. Os períodos de afloramento forte caracterizam-se pela presença da comunidade constituída por espécies na sua maioria de natureza bentónica, como *Paralia sulcata*, *Thalassiothrix*, *Thalassiosira eccentrica*, *Navicula*. Os dinoflagelados em geral são indicadores de condições de estratificação sendo, como tal, mais abundantes durante o verão.

Os *taxa* mais abundantes dentro das **comunidades zooplanctónicas** foram os copépodes do género *Acartia* spp.; as larvas de bivalves foram as mais abundantes do meroplâncton, e *Muggiaea atlantica* foi a espécie mais abundante entre os não crustáceos. No **ictioplâncton** é evidente a dominância de ovos e juvenis de Sardinha (*Sardina pilchardus*) e de juvenis de Biqueirão (*Engraulis encrasicolus*) na área de estudo.

As **comunidades de macroinvertebrados bentónicos** amostradas na área das acessibilidades marítimas em análise apresentaram uma considerável complexidade, evidenciada pela elevada riqueza taxonómica e abundância das comunidades amostradas. A avaliação do estado ecológico destas comunidades revelou o bom estado de conservação das mesmas, podendo inferir-se que apesar do elevado tráfego marítimo e das intensas atividades portuárias existentes na área, as comunidades bentónicas parecem refletir poucos sinais de perturbação.

As **comunidades piscícolas** potencialmente ocorrentes na área das acessibilidades marítimas em análise são constituídas essencialmente por espécies costeiras e por outras que façam uma utilização ocasional da área. Estão incluídas no elenco potencial da área: Sardinha (*Sardina pilchardus*), Biqueirão (*Engraulis encrasicolus*), Cavala (*Scomber colias*), Sarda (*Scomber scombrus*), Robalo (*Dicentrarchus labrax*), Peixe-aranha (*Echiichthys vipera*), Tainhas (*Liza ramada*, *Liza aurata*, *Chelon labrosus* e *Mugil cephalus*), Salmonete-da-vasa (*Mullus barbatus*) e Solha-das-pedras (*Platyichthys flesus*). Apesar deste elenco incluir várias espécies, algumas das quais de interesse comercial, importa assinalar que o marcado grau de artificialização atual do meio aquático da área resultará num elenco ictiofaunístico dominado por várias espécies tolerantes a graus assinaláveis de perturbação. Merece destaque a ocorrência possível de Enguia (*Anguilla anguilla*), no decurso das suas migrações.

Para a área de estudo e envolvente está descrita a ocorrência de algumas espécies de **cetáceos**: Roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*), Golfinho-riscado (*Stenella coeruleoalba*), Golfinho-comum (*Delphinus delphis*), Boto (*Phocoena phocoena*) e Baleia-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), como espécies residentes; Grampo (*Grampus griseus*) e Falsa-orca (*Pseudorca crassidens*), como espécies regulares. Destacam-se as espécies Boto e Baleia-anã por se inserirem na categoria de “Vulnerável” segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, embora em termos globais o seu estatuto seja de “Pouco Preocupante”, conforme descrito na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza.

#### **4.9.8. Evolução da situação de referência na ausência de projeto**

Em meio aquático, no cenário de não implementação do projeto em avaliação, o habitat e as comunidades associadas permanecerão expectavelmente idênticos na zona estrita de intervenção. O funcionamento do porto de Leixões nas condições atuais e das ações de manutenção a ele associadas manter-se-ão como o principal fator de perturbação das comunidades aquáticas, como sucede na atualidade.

### **4.10. Ordenamento do território e condicionantes**

#### **4.10.1. Introdução**

A caracterização apresentada nesta secção foi centrada na Lei de Bases Gerais da Política de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo (LBGPSOTU) – Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, que estabelece as bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, e restante enquadramento aplicável. Em cumprimento do artigo 81.º da LBGPSOTU, o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT) é estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio. O enquadramento estratégico destes instrumentos é estabelecido por modelos de desenvolvimento definidos através de programas operacionais e planos estratégicos de desenvolvimento à escala nacional, regional ou sectorial.

Para dar suporte à caracterização foram considerados dados da Direção-Geral do Território (nomeadamente através do Sistema Nacional de Informação Territorial), da Câmara Municipal de Matosinhos (incluindo o Plano Diretor Municipal vigente e a revisão em curso, através do Relatório de fundamentação de avaliação do PDM vigente – CMM, 2015a), da Direção-Geral do Património Cultural, da Comissão de Coordenação de Desenvolvimento Regional do Norte e da Agência Portuguesa do Ambiente, assim como diplomas publicados em Diário da República e outras informações disponibilizadas nos sítios de *internet* das diversas entidades.

De forma a caracterizar o ordenamento do território e as condicionantes aplicáveis, foi considerada uma área de estudo que engloba uma faixa de 200 m em volta das instalações portuárias do porto de Leixões e da área de intervenção prevista para o projeto em estudo, especificamente destinado ao aprofundamento e melhoria das acessibilidades marítimas. A área de estudo, representada na figura seguinte, permite considerar de forma integrada o território local e as suas interações, centrando-se na totalidade nas instalações do porto de Leixões e no seu papel no contexto em que se insere.



Figura 100 – Área de estudo do descritor de Ordenamento do Território e Condicionantes

#### 4.10.2. Modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos

O porto de Leixões, pela sua natureza estruturante no contexto regional e nacional, é enquadrado por diversos programas operacionais e planos estratégicos à escala europeia, nacional e regional. Estes modelos de desenvolvimento, embora possam não estar estritamente associados à temática de ordenamento do território, representam a estrutura estratégica de planeamento e desenvolvimento em que esta assenta.

Como tal, estes documentos enquadram as prioridades e objetivos de desenvolvimento a perseguir através dos instrumentos de gestão territorial estrita. Os programas e planos de maior relevância no contexto temático e geográfico do projeto são:

- Quadro Estratégico Comum da União Europeia para 2014-2020 (QEC 2014-2020): estabelece articulação entre vários fundos europeus de desenvolvimento tendo em vista o estímulo de crescimento inteligente, sustentável e inclusivo, destacando-se no contexto do projeto as temáticas de pesquisa e inovação, alterações climáticas e energia e emprego.
- Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) – Portugal 2020: adota os princípios de programação do QEC 2014-2020 ao contexto nacional. No Domínio Competitividade e Internacionalização é inscrito o objetivo temático de:

- “Promoção de transportes sustentáveis e eliminação dos estrangulamentos nas principais redes de infraestruturas”, tendo como um dos resultados esperados o aumento da eficiência do sistema portuário;

Por sua vez, no Domínio Sustentabilidade Eficiência no Uso de Recursos destacam-se os objetivos temáticos de:

- “Preservar e proteger o ambiente e promover a utilização eficiente dos recursos”;
- “Regenerar os passivos ambientais, nomeadamente as instalações industriais e minerais, passando, quer pela descontaminação dos solos, quer pela sua regeneração e reutilização, mitigando os efeitos sobre o ambiente, nomeadamente no meio hídrico e qualidade do ar e saúde pública”.

- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT): instrumento de desenvolvimento territorial (abordado em pormenor na secção 4.10.3.1) no âmbito do QREN. No PNPOT são definidos objetivos estratégicos para o território português, destacando-se os seguintes:

- Conservar e valorizar a biodiversidade, os recursos e o património natural, paisagístico e cultural, utilizar de modo sustentável os recursos energéticos e geológicos e prevenir e minimizar os riscos;
- reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibéricos, europeu e global;
- Promover o desenvolvimento policêntrico dos territórios e reforçar as infraestruturas de suporte à integração e coesão territoriais.

- Programa Operacional Temático Valorização do Território (POVT): destinado à operacionalização do PNPOT, o POVT estabelece através do eixo prioritário IV – Competitividade e Internacionalização – o objetivo específico de “desenvolvimento dos sistemas, equipamentos e infraestruturas de transportes e logística inseridas nas redes transeuropeias de transportes, por forma a aumentar a competitividade das atividades

produtoras de bens e serviços transacionáveis e internacionalizáveis e a movimentação de pessoas e bens”;

- Plano Operacional Regional do Norte 2020 (Norte 2020): instrumento de planeamento regional, destaca a importância de consolidar o porto de Leixões como principal plataforma de transporte e logística essenciais à inserção internacional da Região do Norte do seu arco metropolitano, através da implementação atualizada do quadro comunitário previsto nos programas operacionais acima. Especificamente na temática do Desenvolvimento Urbano, é disponibilizada a hipótese de estabelecimento de Planos Estratégicos de Desenvolvimento Urbano (PEDU), que a CMM subscreeveu e está a desenvolver em articulação com a CCDR-N;
- Plano Estratégico de Infraestruturas e Transportes – Horizonte 2014-2020 (PETI3+ 2014-2020): atualização do Plano de Estratégico dos Transportes 2011-2015, que projeta uma segunda fase de reformas estruturais no sector com os objetivos estratégicos de:
  - Contribuir para o crescimento económico, apoiando as empresas portuguesas e a criação de emprego;
  - Assegurar a competitividade do sector dos transportes e a sua sustentabilidade financeira para os contribuintes portugueses;
  - Promover a coesão social e territorial, assegurando a mobilidade e acessibilidade de pessoas e bens em todo o país e a sustentabilidade ambiental.O PETI3+ 2014-2020 enquadra o porto de Leixões no corredor da fachada Atlântica, estabelecido no PNPOT, prevendo o reforço das capacidades de transporte multimodal e de logística no litoral português através de investimentos nos setores ferroviário, marítimo-portuário, rodoviário, aéreo e aeroportuário;
- Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira (ENGIZC): que estabelece como objetivos temáticos:
  - Conservar e valorizar os recursos e o património natural, cultural e paisagístico;
  - Antecipar, prevenir e gerir situações de risco e de impactes de natureza ambiental, social e económica;
  - Promover o desenvolvimento sustentável de atividades geradoras de riqueza e que contribuam para a valorização de recursos específicos da zona costeira;
  - Aprofundar o conhecimento científico sobre os sistemas, os ecossistemas e as paisagens costeiras.
- Programa Operacional Mar 2020: documento de base para o planeamento estratégico do sector, focado no desenvolvimento de uma economia mais competitiva, baseada no conhecimento e na inovação, numa maior eficiência no aproveitamento dos recursos e na criação de emprego;

- Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (POEM): que pretende estabelecer o planeamento e ordenamento das atividades ligadas ao mar. O POEM estabelece no domínio estratégico Economia, segundo a linha de orientação estratégica de valorização, as orientações de:
  - Fomento das atividades associadas à utilização sustentável do espaço marítimo e dos seus recursos e modernização e sustentabilidade das respetivas infraestruturas;
  - Incremento da atratividade e da competitividade das atividades associadas à utilização do espaço marítimo e dos seus recursos e das respetivas infraestruturas.
- Estratégia para o aumento da competitividade portuária 2017-2026 (MM, 2017): estabelece os seguintes objetivos específicos para o desenvolvimento do sector, enquadrados pelos objetivos estratégicos do PETI3+:
  - Adequar infraestruturas e equipamentos ao aumento da dimensão dos navios e da procura e às ligações ao *hinterland*;
  - Melhoria das condições de operacionalidade das unidades portuárias;
  - Criar nos portos plataformas de aceleração tecnológica e de novas competências.
 Como ações previstas para o porto de Leixões, são listadas por esta estratégia as ações de:
  - Novo Terminal de Contentores (Fundos -14 m ZH);
  - Reversão do Terminal de Contentores Sul (TCS);
  - Aumentar Eficiência do Terminal de Granéis Sólidos Alimentares;
  - Plataforma Multimodal Logística (Polos 1 e 2).
- Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente – Horizonte 2026 (aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 175/2017, de 24 de novembro): que prevê a implementação de investimentos necessários para as ações previstas para o setor em geral e para o porto de Leixões em particular, englobando as componentes:
  - Prolongamento do quebra-mar em mais 300 metros;
  - Melhoria das acessibilidades marítimas ao porto de Leixões, com o aumento da profundidade dos fundos do anteporto para -15,5 metros;
  - Reformulação do porto de pesca de Matosinhos, dotando-o com novos postos de acostagem e novos edifícios de comercialização e armazenagem do pescado;
  - Construção do Novo Terminal de Contentores e instalação dos equipamentos para a operação.

O enquadramento estratégico do porto de Leixões permite concluir que se trata de uma infraestrutura estratégica, cujos desenvolvimentos e potenciação são enquadrados por diversos modelos de desenvolvimento e território. Transversalmente, estes modelos atribuem ao desenvolvimento portuário um papel fulcral para os sistemas locais, regionais e nacionais de transporte e infraestrutura. Destaca-se o estímulo ao crescimento inteligente, competitivo e eficiente, para reforço da capacidade logística dos sistemas e infraestruturas de transportes em que o porto de Leixões se integra. Este crescimento deve ser

atingido, de acordo com o enquadramento apresentado, através do uso sustentável dos recursos associados, conservando o património natural, cultural e paisagístico considerando o seu contexto territorial e ambiental.

### 4.10.3. Instrumentos de gestão territorial

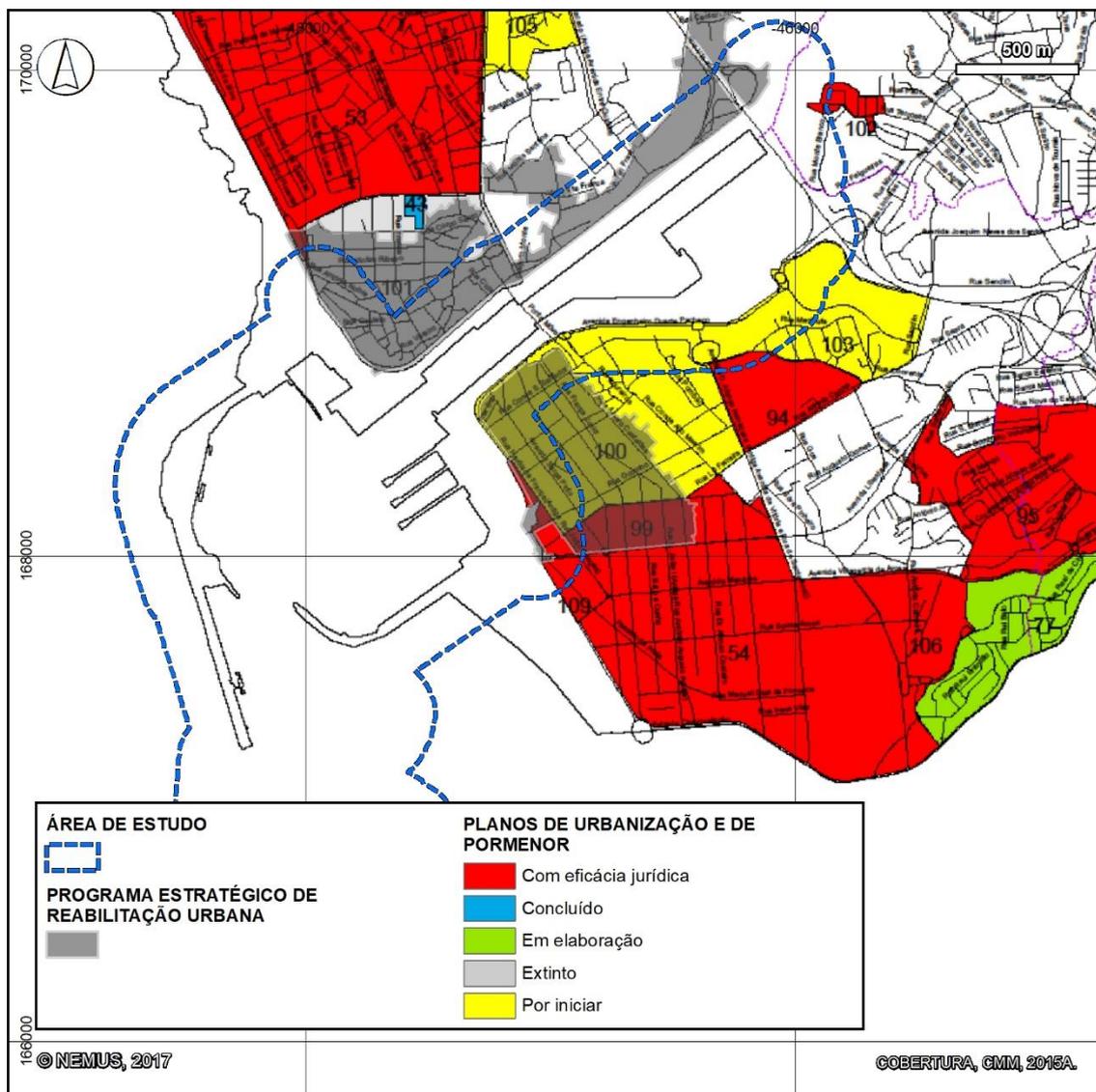
Os instrumentos de gestão territorial em vigor na área de estudo, de acordo com o Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, na sua redação atual, e com informações disponibilizadas pelo Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT; DGT, 2017), são caracterizados nesta secção. Estes instrumentos representam uma abordagem diferenciada ao território, sendo abrangidos planos de âmbito nacional, sectorial, regional ou municipal, de acordo com a relevância geográfica e temática considerando o projeto em avaliação.

- **Instrumentos de âmbito nacional:**
  - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 80-A/2007, de 7 de setembro e pela Declaração de Retificação n.º 103-A/2007, de 2 de novembro;
  - Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (POEM), publicado pelo Despacho n.º 14449/2012, de 8 de novembro, no contexto da Lei n.º 17/2014, de 10 de abril, que estabelece as bases da política de ordenamento e de gestão do espaço marítimo nacional enquadradas pelo Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março.
- **Instrumentos de âmbito sectorial:**
  - Plano Nacional da Água (PNA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro;
  - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro;
  - Plano de Ordenamento de Orla Costeira Caminha-Espinho, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 25/99, de 7 de abril, e atualizado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2007, de 2 de outubro; este instrumento encontra-se em revisão tendo em vista o enquadramento estabelecido pela nova Lei de Bases, passando a corresponder ao Programa de Orla Costeira Caminha-Espinho (por publicar);
  - Plano Rodoviário Nacional (PRN), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 222/98, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, pela Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto.
- **Instrumentos de âmbito municipal:**
  - Plano Diretor Municipal (PDM) de Matosinhos, ratificado pelo Despacho n.º 92/92, de 3 de setembro, com diversas alterações até 2017, relativas genericamente publicação de Planos

de Urbanização e de Pormenor e do Plano de Ordenamento da Orla Costeira, presentemente em revisão (com prazo prorrogado por 16 meses, cf. Aviso n.º 36/2017 de 4 de julho, da CMM);

- PU da Zona Antiga de Leça da Palmeira entre a Av. Dos Combatentes da Grande Guerra, Av. Dr. Antunes Guimarães e Rua Dr. Fernando Aroso: entretanto extinto, não previsto no PDM (101);
- PU de Urbanização de Matosinhos Sul: com eficácia jurídica, ratificado pelo Aviso n.º 860/2010, de 13 de janeiro, na presente redação (54);
- PP da Gist-Brocades: concluído e com eficácia jurídica, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 18/2006, de 5 de janeiro (109);
- PU da Zona Antiga de Matosinhos entre o porto de Leixões e a Rua de Tomás Ribeiro: por iniciar, não previsto no PDM (100);
- PU para os quarteirões a Norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques: com eficácia jurídica, ratificado pelo Aviso n.º 641/2015, de 20 de janeiro, não previsto no PDM (99);
- PU para a envolvente às Avenidas Eng. Duarte Pacheco, Comércio de Leixões, da Ponte Móvel à Rua de Sendim: por iniciar, não previsto no PDM (103);
- PP do Lugar dos Paus: com eficácia jurídica, ratificado pelo Aviso n.º 600/2010, de 8 de janeiro, entretanto corrigido, não previsto no PDM (102);
- Programa Estratégico de Reabilitação Urbana de Matosinhos e de Leça da Palmeira: em desenvolvimento, na segunda fase (concluída em fevereiro de 2017).

Estes instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal, apesar de poderem não ser aplicados diretamente à área de estudo, permitem enquadrar à escala local o território, assim como as estratégias de desenvolvimento e suas condicionantes. Apresenta-se na figura seguinte a relação espacial entre a área de estudo e as áreas de intervenção dos vários instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal.



Adaptado de: CMM (2015a) e Quaternaire Portugal (2017)

Legenda: 43 - PP da Rua Jorge Bento; 53 - PU de Leça da Palmeira entre a Rua Belchior Robles e a Av. dos Combatentes da Grande Guerra; 54 - PU de Matosinhos Sul; 77 - PU da frente urbana da Circunvalação da Rua D. Nuno Álvares Pereira ao I.C. 1; 94 - PU para o quarteirão definido pela Rua Alfredo Cunha, Av. D. Afonso Henriques e Rua da Misericórdia; 95 - PU do Complexo Desportivo do Mar e sua envolvente; 99 - PU para os quarteirões a Norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques; 100 - PU da Zona Antiga de Matosinhos entre o porto de Leixões e a Rua Tomás Ribeiro; 101 - PU da Zona Antiga de Leça da Palmeira entre a Av. dos Combatentes da Grande Guerra, Av. Dr. Antunes Guimarães e Rua Dr. Fernando Aroso; 102 - PP do Lugar dos Paus; 103 - PU para a envolvente às Avenidas Eng. Duarte Pacheco, Comércio de Leixões, da Ponte Móvel à Rua de Sendim; 105 - Plano de Pormenor para uma zona de Leça da Palmeira junto à Exponor; 106 - PU de Real de Baixo; 109 - PP da Gist-Brocades.

Figura 101 – Áreas de intervenção de Planos de Urbanização e de Pormenor e Programa Estratégico de Reabilitação Urbana na área de estudo

#### 4.10.3.1. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território

O Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT) é um instrumento de desenvolvimento territorial, de natureza estratégica, que estabelece as grandes opções com relevância para a organização do território nacional (Artigo 1.º da Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 103-A/2007, de 2 de novembro). Assim, ao espacializar as opções estratégicas nacionais e por ter precedência sobre os demais instrumentos de gestão territorial do país, o PNPOT é o instrumento de gestão territorial de âmbito mais alargado.

Os objetivos estratégicos do PNPOT para o território português são os seguintes:

- Conservar e valorizar a biodiversidade, os recursos e o património natural, paisagístico e cultural, utilizar de modo sustentável os recursos energéticos e geológicos e prevenir e minimizar os riscos;
- Reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibérico, europeu, atlântico e global;
- Promover o desenvolvimento policêntrico dos territórios e reforçar as infraestruturas de suporte à integração e coesão territoriais;
- Assegurar a equidade territorial no provimento de infraestruturas e equipamentos coletivos, promovendo a coesão social;
- Expandir as redes e infraestruturas avançadas de informação e comunicação, incentivando a sua crescente utilização pelos cidadãos, empresas e administração pública;
- Reforçar a qualidade e eficiência da gestão territorial, promovendo a participação informada, ativa e responsável dos cidadãos e das instituições.

Considerando o âmbito do projeto em estudo, destaca-se o segundo objetivo estratégico “reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibérico, europeu e global”. Para a concretização deste objetivo estratégico é definido um conjunto de objetivos específicos, entre os quais se inclui a “melhoria dos sistemas e infraestruturas de suporte à conectividade internacional de Portugal no quadro ibérico, europeu, atlântico e global”. Este objetivo específico agrega várias medidas prioritárias, das quais se destacam as seguintes, dada a relevância no contexto do projeto em estudo:

- Implementar uma estratégia de afirmação dos principais portos nacionais, integrando-os nas “autoestradas do mar” no espaço europeu, e desenvolver, em particular, uma estratégia para os sistemas portuários de Sines, Setúbal, Lisboa e das Regiões Autónomas, afirmando-os como portas atlânticas do Sudoeste Europeu no contexto dos tráfegos marítimos à escala mundial e inserindo os três primeiros num grande corredor rodoviário e ferroviário de acesso a Espanha e ao interior do continente europeu;

- Elaborar e implementar um plano de desenvolvimento do Sistema Nacional Marítimo-Portuário no Continente e nas Regiões Autónomas, que oriente as atuações dos organismos sectoriais e das administrações portuárias, enquadre os instrumentos de planeamento ao nível local e promova os desenvolvimentos mais reprodutivos e o alargamento de *hinterlands* em ambiente concorrencial, regulando a exploração comercial de terminais de forma a limitar excessos de poder de mercado.

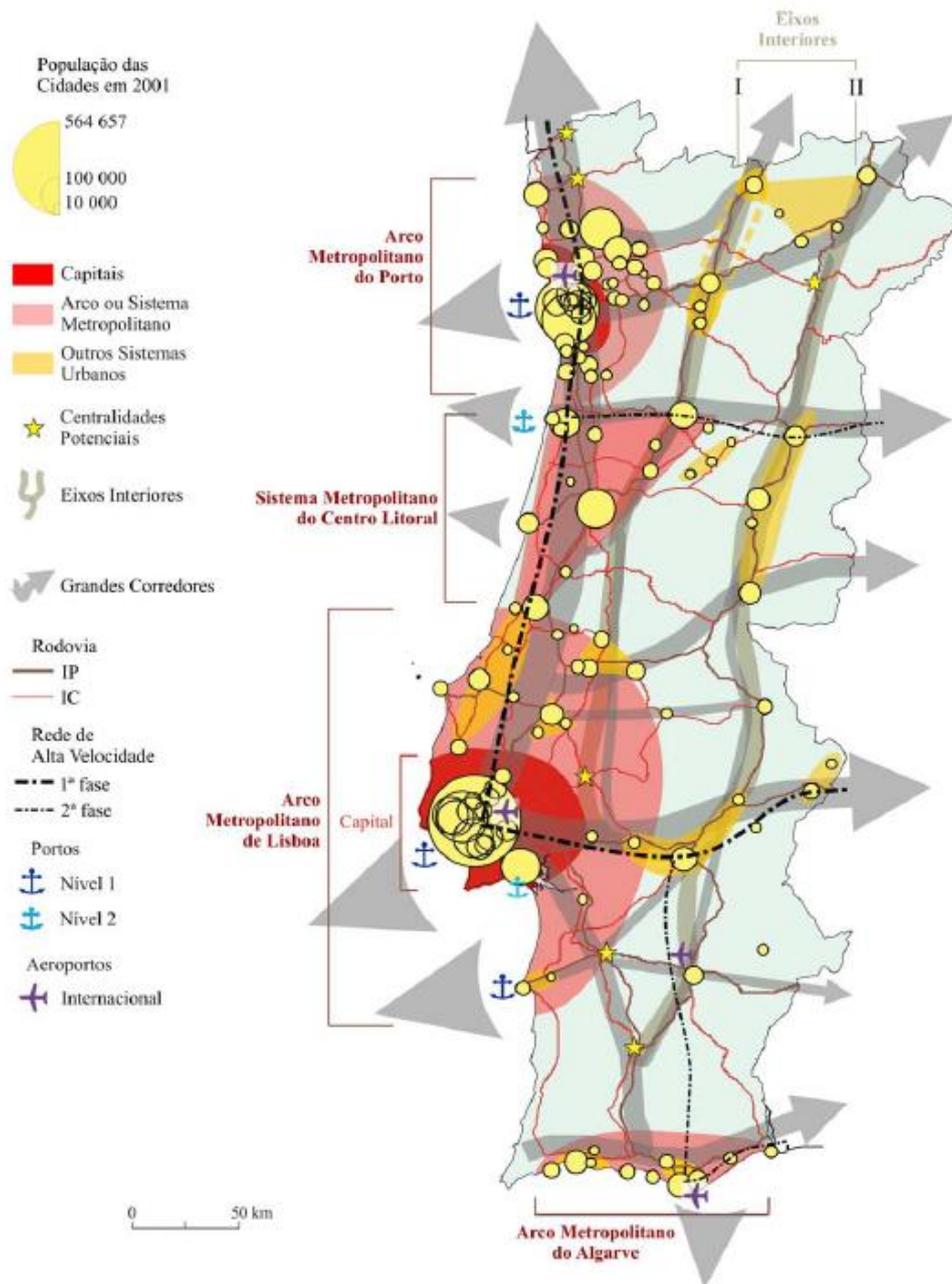
O PNPOT destaca o papel chave de suporte das infraestruturas marítimo-portuárias à conectividade internacional e de afirmação de Portugal no Mundo, assinalando-se a existente dispersão de investimentos e de produtividades obtidas, que compromete a competitividade do modo de transporte marítimo no comércio externo nacional.

No âmbito do PNPOT são definidas orientações estratégicas territoriais para a Região Norte, de onde se destacam as seguintes com maior relevância para o projeto em estudo e respetivo contexto:

- Estruturar o sistema urbano e reforçar o policentrismo, envolvendo:
  - a qualificação funcional do Porto e da sua área metropolitana;
  - o desenvolvimento de polarizações estruturantes na conurbação do litoral;
  - o reforço dos polos e eixos urbanos no interior.
- Valorizar as infraestruturas aeroportuárias e portuárias de internacionalização e inserir a região nas autoestradas do mar de ligação ao Norte da Europa, com uma aposta forte nas infraestruturas e nos serviços de logística;
- Proteger a paisagem e ordenar os espaços protegidos como um pilar fundamental de desenvolvimento, de sustentabilidade e de expansão da atividade turística.

Para a Região urbano-metropolitana do Noroeste, em que a área de estudo se insere, são definidas diversas opções para o desenvolvimento do território, destacando-se pela relevância temática a opção de “Reforçar o papel da metrópole Porto no sentido da sua afirmação como principal centro terciário do Noroeste peninsular, desenvolvendo as acessibilidades, as funções aeroportuárias, portuárias e de plataforma logística intermodal e as funções ligadas à ciência e à cultura, explorando o potencial das novas tecnologias e qualificando os serviços urbanos em geral”.

Apresenta-se na figura seguinte o sistema urbano e acessibilidades em Portugal Continental, que reflete a classificação do porto de Leixões como nível 1 no contexto dos grandes corredores de transporte. Estes corredores devem incluir as principais ligações com a Europa e o resto do mundo bem como os projetos de infraestruturas estruturantes de transportes que as concretizam, através dos modos ferroviário, rodoviário, marítimo-portuário e aeroportuário.



Fonte: SIG PNPOT (2006)

Figura 102 – Sistema urbano e acessibilidades em Portugal Continental

#### 4.10.3.2. Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo

A Lei n.º 17/2014, de 10 de abril, estabelece as bases da **política de ordenamento e de gestão do espaço marítimo nacional**, visando a organização e utilização do espaço marítimo nacional. Este enquadramento é especificado pelo Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, que estabelece como instrumentos de ordenamento do espaço marítimo nacional o plano de situação e potenciais planos de afetação. O Artigo 5.º daquele Decreto-Lei dita a necessidade de articulação e compatibilização destes instrumentos de ordenamento do espaço marítimo nacional com os programas e planos territoriais em vigência.

O Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (POEM) foi publicado pelo Despacho n.º 14449/2012, de 8 de novembro, e encontra-se disponibilizado publicamente no portal da DGRM (2018). Nesse contexto e de acordo com a informação disponível à data, “considera-se, virtualmente, toda a área de incidência do Plano como potencial” para a “localização dos portos, áreas de jurisdição e/ou interesse portuário e marinas na costa continental” (INAG *et al.*, 2012), classe em que se enquadra o projeto em avaliação no contexto do espaço marítimo de utilização geral. Note-se que, de acordo com o Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 8/2015, a política de ordenamento e gestão do espaço marítimo nacional não se aplica às áreas sob jurisdição das entidades portuárias.

Embora não tenha sido ainda publicado e aprovado, o Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo – Mar Português encontra-se em desenvolvimento e representado publicamente no portal da DGRM (2018). O geoportal associado identifica, em coerência com a informação cedida pela APDL, locais de imersão de dragados de alimentação de praias junto ao Castelo do Queijo (PT/POR/02) e o vazadouro marinho a cerca de 2,5 milhas ao largo do Porto de Leixões (PT/POR/01). As características destes locais de imersão de dragados são resumidas no quadro seguinte.

Quadro 40 – Locais de imersão de dragados na vizinhança do Porto de Leixões

| Local     | Latitude | Longitude | Fonte                              |
|-----------|----------|-----------|------------------------------------|
| PT/POR/01 | 41,16°   | -8,76°    | DGRM, APA, Administração Portuária |
| PT/POR/02 | 41,17°   | -8,69°    | DGRM, APA, Administração Portuária |

Fonte: DGRM (2018)

#### **4.10.3.3. Plano Nacional da Água**

O Plano Nacional da Água (PNA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro, define a estratégia nacional para a gestão integrada da água, através do estabelecimento das grandes opções, princípios e regras de orientação da política nacional da água, no contexto da Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho). O PNA pretende ser um plano enquadrador das políticas de gestão de recursos hídricos nacionais, dotado de visão estratégica de gestão dos recursos hídricos, assente numa lógica de proteção do recurso e de sustentabilidade do desenvolvimento socioeconómico nacional. A gestão das águas tem os objetivos fundamentais:

- A proteção e a requalificação dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres, bem como das zonas húmidas que deles dependem, no que respeita às suas necessidades de água;
- A promoção do uso sustentável, equilibrado e equitativo de água de boa qualidade, com a afetação aos vários tipos de usos, tendo em conta o seu valor económico, baseada numa proteção longo prazo dos recursos hídricos disponíveis;
- O aumento da resiliência relativamente aos efeitos das inundações e das secas e outros fenómenos meteorológicos extremos decorrentes das alterações climáticas.

A operacionalização da gestão das águas é estabelecida através dos planos de gestão de região hidrográfica (PGRH), no caso, o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2).

#### **4.10.3.4. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça**

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2) foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro – segundo ciclo, relativo ao período de 2016-2021.

Este plano enquadra-se na aplicação da Diretiva-Quadro da Água e tem em vista estabelecer um enquadramento para a proteção das águas superficiais interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas. O plano é, assim, um instrumento de planeamento que visa identificar os problemas mais relevantes das massas de água, prevenindo a ocorrência de situações potencialmente problemáticas, e definir as linhas estratégicas de gestão dos recursos hídricos. Neste contexto, tal como descrito na secção 4.4, a área de estudo enquadra-se na massa de água de transição artificial Leça (PT02LECo139), a jusante da massa de água Rio Leça (PT02LECo138).

No contexto do ordenamento e gestão de recursos hídricos, o PGRH 2016/2021 define um conjunto de eixos de medidas de gestão instrumentalizados através de programas de medidas de operacionalização específica. No Eixo de “Minimização de alterações hidromorfológicas” é estabelecido o programa de medidas de “Condicionantes a aplicar no licenciamento”, que inclui a Medida PTE<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>MO<sub>3</sub>\_SUP\_RH<sub>2</sub>, destinada à “Definição de um plano quinquenal de dragagens que estabelece as ações de minimização dos impactes das dragagens e sua fiscalização – Leça”, à responsabilidade da Agência Portuguesa do Ambiente, embora ainda não executada (APA, 2016).

#### **4.10.3.5. Plano de Ordenamento e Programa de Orla Costeira**

O Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) de Caminha-Espinho foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 25/99, de 7 de abril, e atualizado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2007, de 2 de outubro. Este plano tem como objetivos:

- Avaliar a classificação das praias, tendo em conta as alterações decorrentes de investimentos em infraestruturas de saneamento básico, acessos, parques de estacionamento, demolições e requalificação do espaço público envolvente;
- Ponderar a classificação das áreas com aptidão balnear, não sujeitas a planos de praia e, eventualmente, abrangê-las em plano de praia a elaborar;
- Avaliar as tipologias e dimensões dos apoios de praia e dos equipamentos com funções de apoio de praia previstos à luz das características e necessidades atuais;
- Ponderar a alteração de disposições regulamentares que se encontravam desadequadas relativamente à situação atual.

Este instrumento encontra-se em revisão tendo em vista o enquadramento estabelecido pela nova Lei de Bases, passando a corresponder ao Programa de Orla Costeira Caminha-Espinho (por publicar).

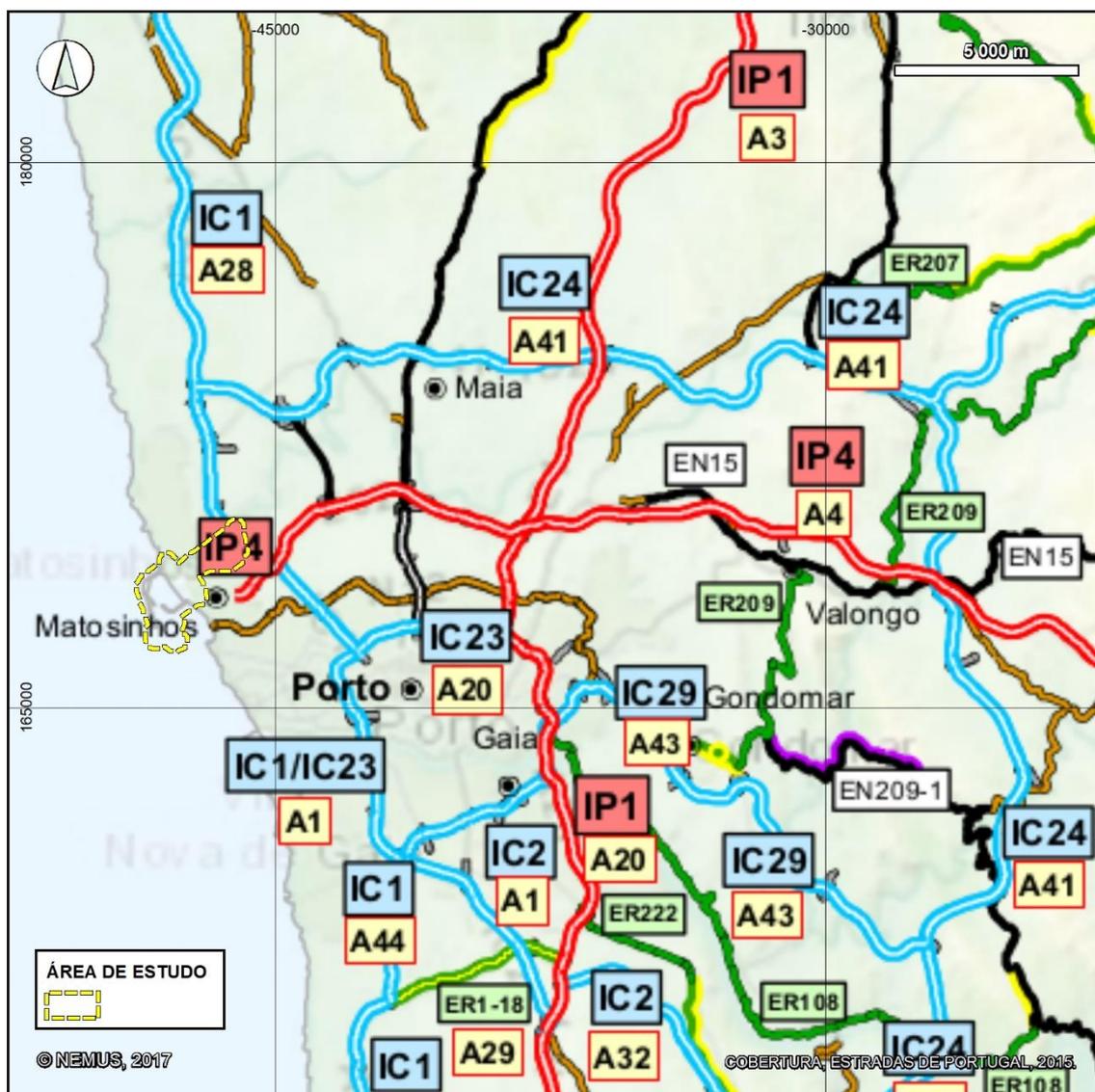
O POOC em vigor estabelece o ordenamento aplicável à frente marítima entre Caminha (Ponta do Cabedelo) e Leça da Palmeira (praia de Boa Nova), a Norte da área de estudo – representada no Desenho OT<sub>1</sub> (Volume II – Desenhos), e à frente marítima entre a barra do rio Douro e Espinho (praia de Paramos), a Sul da área de estudo. Adicionalmente, note-se que a área de intervenção do projeto em avaliação é excluída da área de intervenção do POOC de Caminha-Espinho, já que se encontra sob jurisdição portuária (cf. Artigo 1º - “Natureza jurídica e âmbito” do Regulamento POOC de Caminha-Espinho – INAG e DHVFBO, 2006). À escala local, a área de estudo é enquadrada a norte pela praia de Leça da Palmeira e a Sul pela praia de Matosinhos (SNIRH, 2017, cf. Desenho OT<sub>1</sub>, Volume II – Desenhos).

#### 4.10.3.6. Plano Rodoviário Nacional

O Plano Rodoviário Nacional (PRN) foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, alterado pela Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro, pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto, e veio definir a rede rodoviária nacional, constituída pelas redes fundamental e complementar. A última revisão do PRN ocorreu em 1998 (PRN2000), passando a prever a categoria de Estradas Regionais (ER).

O PRN contempla as seguintes vias que servem a zona de Matosinhos, representadas na figura seguinte:

- **IP4/A4:** Porto-Vila Real-Bragança-Quintanilha;
- **IC1/A28:** Valença-Viana do Castelo-Póvoa de Varzim-Porto (até Guia);
- **EN12:** Matosinhos-Campanhã.



Fonte: Adaptado de Estradas de Portugal (2015)

Figura 103 – Plano Rodoviário Nacional 2000 no contexto regional da área de estudo

No contexto regional, a área de estudo é acessível através da rede densa e diversificada de itinerários principais e complementares que liga os centros urbanos locais entre si e à restante rede nacional de transporte rodoviário.

Assinala-se a existência de uma ligação direta entre a Via Regional Interior (VRI, autoestrada de ligação Norte-Sul entre a A4, a A41 e o Aeroporto Francisco Sá Carneiro) e o porto de Leixões, denominada Via Interna de Ligação ao porto de Leixões (VILPL), por onde é possível aceder diretamente às instalações portuárias. O acesso à VILPL é condicionado para o acesso exclusivo às instalações portuárias.

O Decreto-Lei n.º 13/94, de 15 de janeiro, estabelece as zonas de servidão *non aedificandi* que definem faixas de proteção aos troços de estradas nacionais, de forma diferenciada conforme sejam itinerários principais, complementares e outros (cf. 4.10.4.5).

A área de estudo sobrepõe-se com a faixa de proteção de alguns troços do IP4/A4, incluindo a ponte sobre o rio Leça, e faixa de proteção do troço final da Via Interna de Ligação ao porto de Leixões.

#### 4.10.3.7. Plano Diretor Municipal de Matosinhos

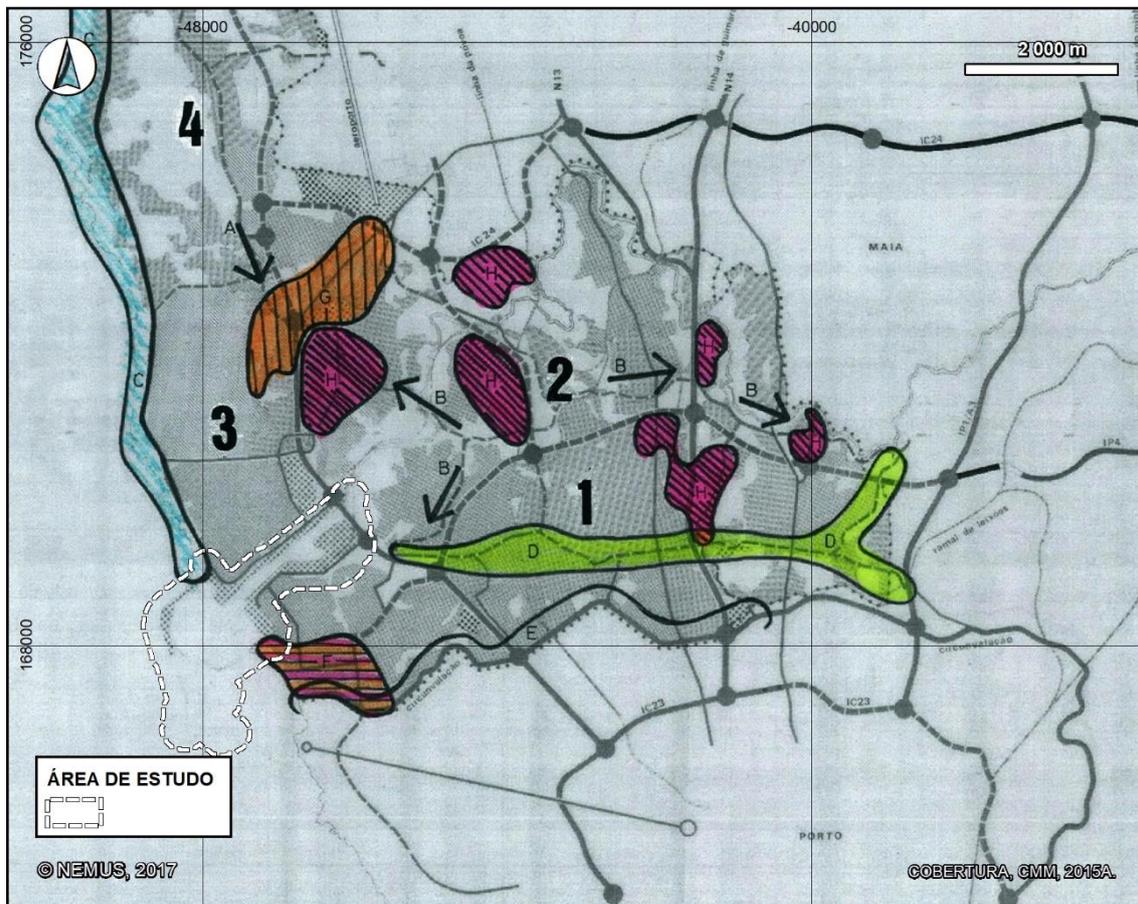
O Plano Diretor Municipal (PDM) de Matosinhos foi elaborado entre 1989 e 1991 (CMM, 2015a), tendo sido ratificado pelo Despacho n.º 92/92, de 3 de setembro, entretanto atualizado por:

- Declaração n.º 334/2001, de 5 de novembro, relativa à correção de um erro material na designação da zona urbana e urbanizável;
- Resolução de Conselho de Ministros n.º 10/2002, de 15 de janeiro, relativa ao licenciamento de obras em áreas a sujeitar a planos de urbanização ou de pormenor;
- Aviso n.º 3139/2014, de 28 de fevereiro, relativo a atualização de parâmetros específicos para adaptação à realidade socioeconómica do concelho;
- Aviso n.º 12457/2016, de 11 de outubro, relativo a alteração parcial ao Regulamento do PDM no que se refere à regulamentação Base 2.8 Área de equipamento e Base 2.2 Área exclusiva de moradia isolada;
- Aviso n.º 1870/2017, de 17 de fevereiro, relativo à viabilização de Áreas Urbanas de Génese Ilegal Urbanisticamente Condicionadas do Concelho de Matosinhos – 3.ª Alteração parcial do PDM.

Ao longo da sua vigência, o PDM de Matosinhos tem vindo a ser adaptado de acordo com as necessidades para suporte eficaz do licenciamento e atividades de planeamento do município (CMM, 2015a). Como instrumento de ordenamento do território, o PDM de Matosinhos tem como **objetivos**:

1. Potenciar o Concelho de Matosinhos como área estratégica na estrutura urbana do Grande Porto;
2. Atenuar as características e os aspetos de subúrbio através de um constante melhoramento do quadro de vida dos Matosinhenses;
3. Prosseguir a satisfação das necessidades essenciais da população, como única e efetivo meio de contribuir para a dignificação crescente do cidadão em Matosinhos;
4. Visar uma progressiva alteração do perfil social e produtivo do concelho que, valorizando os recursos humanos e respeitando os recursos naturais e culturais, promova a expansão e modernização da atividade económica;
5. Sustentar o aumento do fator “dormitório”;
6. Induzir a qualificação dos recursos humanos;
7. Assumir como valor prioritário a melhoria da qualidade de vida no Concelho;
8. Revelar todas as questões ambientais no que respeita aos recursos naturais;
9. Reabilitar o rio Leça, suas margens e encostas, e apoiar as atividades de recreio e lazer;
10. Incentivar o desenvolvimento cultural;
11. Incentivar a reconversão de espaços industriais obsoletos e abandonados;
12. Seletividade em relação aos impactos ambientais de novas unidades industriais que se pretendem atrair.

O PDM estabelece diversas **áreas plano** numeradas, subdividindo o município de acordo com as suas tipologias e uso planeado, representadas na figura seguinte.



Fonte: CMM (2015a)

Legenda: A - Melhoria da acessibilidade entre o Norte do concelho, a cidade e Vila do Conde; B - Melhoria da acessibilidade entre o nascente e o poente do concelho a Norte do IP4; C - Recuperação ambiental da faixa costeira; D - Recuperação funcional do eixo Matosinhos/S. Mamede Infesta; E - Reversão da Estrada da Circunvalação em eixo urbano do Grande Porto; F - Reversão da zona industrial de Matosinhos Sul em zona plurifuncional central; G - reabilitação da faixa de terciário do Freixeiro; H - Reforço das zonas industriais existentes e criação de novas zonas industriais.

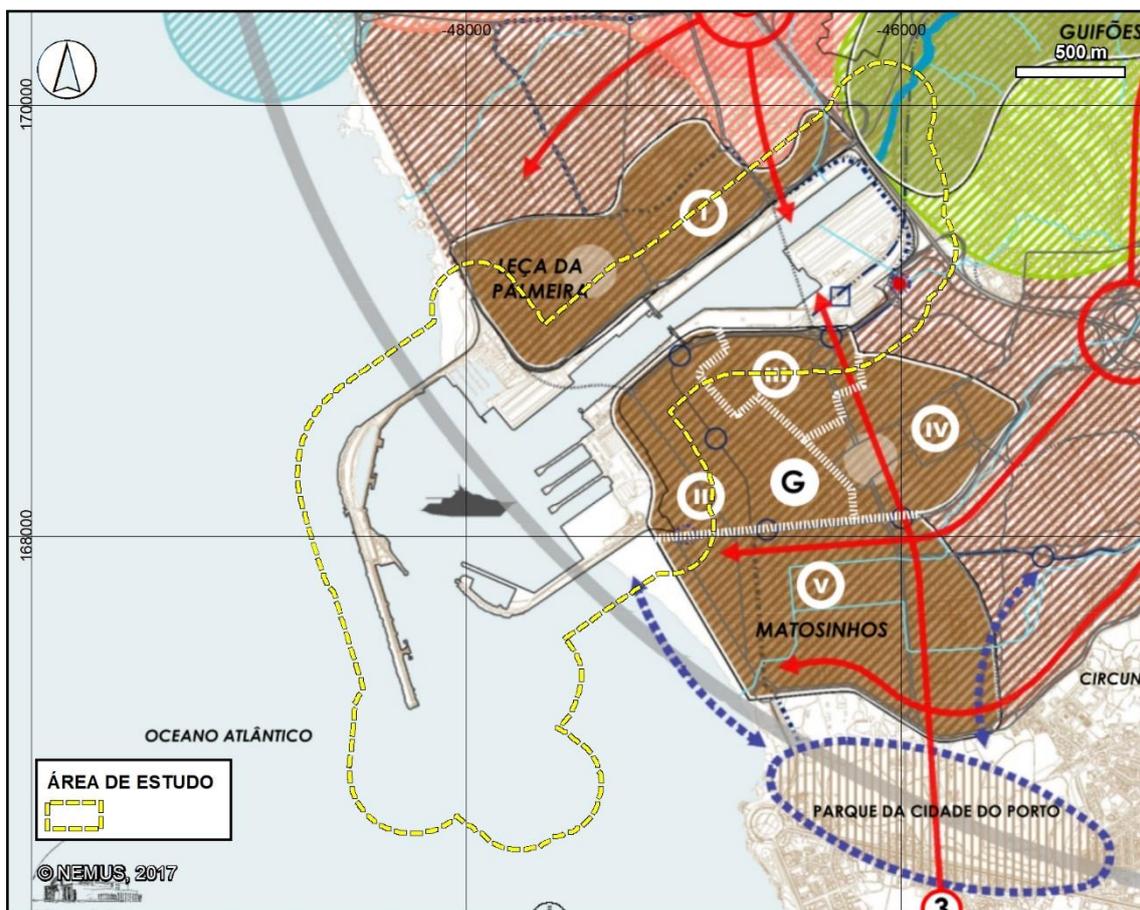
Figura 104 – Áreas plano do Plano Diretor Municipal de Matosinhos

No contexto na 1ª área plano de “Contínuo Urbano entre o canal do IP4 e a Estrada da Circunvalação”, a Este da área de estudo, as novas valências associadas ao porto de Leixões têm desempenhado um papel fulcral na dinamização do desenvolvimento urbanístico.

Transversalmente a esta área plano, verificou-se na vigência do plano a consolidação do tecido urbano existente, através do sucessivo planeamento urbanístico suportado em Planos de Urbanização ou de Pormenor aplicados as áreas adjacentes ao tecido urbano previamente estabelecido (CMM, 2015a). Em articulação com o desenvolvimento do tecido urbano, foram concretizados nesta área diversos equipamentos de iniciativa pública nas áreas da saúde e social, administrativa, educativa, desportiva, recreativa e cultural.

A 3ª área plano de “Área a poente do Rio Leça e a Sul do centro de Perafita e do Aeroporto”, a Norte da área de estudo, apresenta ocupação predominantemente industrial rodeada por diversos núcleos desordenados de crescimento urbano rápido (CMM, 2015a), com alguns investimentos de reforço do centro dos aglomerados urbanos em equipamentos de iniciativa pública nas áreas da educação, desportiva e recreativa. Especificamente, o PDM estabelece como proposta para esta área plano a “manutenção da concentração da atividade terciária”, para que contribui a atividade do porto de Leixões, assim como o reforço da rede viária associada. Por outro lado, a frente marítima desta área plano tem sido equilibrada intervencionada da requalificação da Avenida Marginal, requalificação da orla costeira através do projeto da Via Atlântica e dos Planos de Praia (CMM, 2015a).

No âmbito do processo de revisão do PDM de Matosinhos foram recolhidas participações públicas centralizadas através da página da CMM, suportada pela emissão de diversos documentos de suporte à participação, incluindo uma proposta de **Modelo de Organização Territorial** (CMM, 2015b) que enquadra as áreas circundantes ao porto de Leixões como Projeto Estruturante de Urbanidade “Cidade Atlântica”. Apresenta-se um excerto desta proposta na figura seguinte.



- AMBIENTE**  
PROJETOS ESTRUTURANTES
- B** **PARQUE ECOLÓGICO DO VALE DO LEÇA**  
CONCLUIR A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO RIO LEÇA  
ALARGAR A BOLSA DE PARQUES PÚBLICOS  
REFORÇAR O POVOAMENTO FLORESTAL AUTÓCTONE (NATIVO)  
RECUPERAR OS MOINHOS E CRIAR AÇUDES AO LONGO DO RIO  
CRIAR PERCURSOS PEDONAIS E CICLÁVEIS ASSOCIADOS AO PATRIMÓNIO, NA VERTENTE DO RECREIO E LAZER DO VALE DO LEÇA
- D** **FAIXA ATLÂNTICA**  
PROMOVER A REABILITAÇÃO PAISAGÍSTICA DAS RIBEIRAS ATLÂNTICAS (F02)  
CONTINUAR A REFORÇAR O CORDÃO DE PROTEÇÃO DUNAR  
RENTABILIZAR E QUALIFICAR A ECONOMIA DO MAR  
CONTINUAR A PROMOVER ATIVIDADES ECONÓMICAS E O TURISMO COSTEIRO
- E** **INDUÇÃO ECONÓMICA**  
PROJETOS ESTRUTURANTES
- E** **POLO ECONÓMICO DO FREIXEIRO**  
FACILITAR A ATIVIDADE ECONÓMICA ATRAVÉS DA ARTICULAÇÃO VIÁRIA E FUNCIONAL  
PROMOVER A DIVERSIDADE E COMPLEMENTARIDADE DAS ATIVIDADES ECONÓMICAS  
INTRODUZIR ASPECTOS DE ORDENAMENTO QUE CONTRIBUAM PARA A REDUÇÃO DOS CONFLITOS EXISTENTES COM A FUNÇÃO RESIDENCIAL
- URBANIDADE**  
PROJETOS ESTRUTURANTES
- G** **CIDADE ATLÂNTICA**  
DESENVOLVER A DIVERSIFICAÇÃO E COMPLEMENTARIDADE FUNCIONAL DOS AMBIENTES URBANOS  
INTEGRAR DINÂMICAS RELACIONADAS COM AS VALENCIAS DO PORTO DE MAR, TERMINAL DE CRUZEIROS, PRODUÇÃO CIENTÍFICA E ARTÍSTICA
- I** **QUADRA ROMÂNTICA**  
VOCAÇÃO PATRIMONIAL, GASTRONÓMICA E DE LAZER. REABILITAÇÃO DO ESPAÇO URBANO
- II** **QUADRA MARÍTIMA**  
VOCAÇÃO TURÍSTICA, GASTRONÓMICA, DE LAZER E DE PRODUÇÃO ARTÍSTICA
- III** **QUADRA HISTÓRICA DE MATOSINHOS**  
VOCAÇÃO PATRIMONIAL E HABITACIONAL. REABILITAÇÃO DO ESPAÇO URBANO
- IV** **QUADRA DE SERVIÇOS**  
VOCAÇÃO ADMINISTRATIVA
- V** **QUADRA MATOSINHOS SUL**  
VOCAÇÃO TECNOLÓGICA, CIENTÍFICA E DE INOVAÇÃO
- ACCESSIBILIDADE E RECUPERAÇÃO FUNCIONAL**  
REABILITAR A REDE RODOVIÁRIA LOCAL PARA UMA MOBILIDADE INCLUSIVA  
IMPLEMENTAR UMA MAIOR DIVERSIDADE NAS MODALIDADES DE TRANSPORTE  
MITIGAR OS EFEITOS BARREIRA PROVOCADOS PELA REDE RODOVIÁRIA NACIONAL  
MELHORAR A QUALIDADE PAISAGÍSTICA NO ATRAVESAMENTO DOS AGLOMERADOS URBANOS PELA REDE RODOVIÁRIA NACIONAL
- EIXOS ESTRATÉGICOS DE INTERVENÇÃO**
- INTERFACE MODAL DE PASSAGEIROS**
- ESTABELECIMENTO DE INTER-RELAÇÕES E DESENVOLVIMENTO DE SINERGIAS**
- TENSOR SINERGIA EXTERNA**
- FOCO EXTERNO DE ATRAÇÃO**  
EXPLORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS URBANOS E POLÍTICAS COMUNS

Adaptado de: CMM (2015b)

Figura 105 – Excerto de Modelo de Organização Territorial proposto na revisão do PDM de Matosinhos

Esta classificação tem em vista a diversificação e complementaridade funcional dos ambientes urbanos, integrando dinâmicas relacionadas com as valências do porto de mar, terminal de cruzeiros, produção científica e artística através das **subunidades**:

- I: Quadra romântica, de vocação patrimonial, gastronómica e de lazer, via reabilitação do espaço urbano (a Norte, em Leça da Palmeira);
- II: Quadra marítima, de vocação turística, gastronómica, de lazer e de produção artística (a Sul, em Matosinhos)
- III: Quadra histórica de Matosinhos, de vocação patrimonial e habitacional, via reabilitação do espaço urbano (a Sul, em Matosinhos);
- Parque ecológico do vale do Leça, tendo em vista concluir a recuperação ambiental do rio Leça, alargar a bolsa de parques públicos, reforçar o povoamento florestal autóctone, recuperar os moinhos e criar percursos pedonais e cicláveis associados ao património, na vertente do recreio e lazer do vale do Leça (a Este, no vale do rio Leça).

Do ponto de vista do planeamento do território, o PDM estabelece a definição de **perímetro urbano** como sendo composto pelo conjunto da área urbana e área urbanizável, não tendo sido delimitado solo rural ou categorias de espaços agrícolas, florestais, culturais ou naturais. Originalmente apenas foram definidas, em contraponto ao perímetro urbano, áreas não urbanizáveis e áreas de salvaguarda estrita.

Apresenta-se no Desenho OT2 (Volume II – Desenhos) um extrato da Planta de Ordenamento do PDM, em que consta o enquadramento da área de estudo. Ocorrem nesta área as classes de:

- Área portuária, no centro da área de estudo;
- Zona de salvaguarda restrita, até ao limite das instalações portuárias e no vale do rio Leça;
- Área predominantemente residencial, no exterior da área portuária em Leça da Palmeira e em Matosinhos;
- Área predominantemente de serviços a montante da Av. Doutor Fernando Aroso, em Leça da Palmeira e na frente marítima de Matosinhos;
- Área verde de parque e cortina de proteção ambiental, a montante da Av. Doutor Fernando Aroso, em Leça da Palmeira e na margem esquerda do vale do rio Leça;
- Área exclusiva de armazenagem a descoberto, na margem direita do vale do rio Leça e a montante da Rua Congosta do Abade, em Matosinhos;
- Área predominantemente de serviços e de armazenagem, na margem direita do vale do rio Leça;
- Área de equipamento de apoio à praia, na praia de Matosinhos.

O Desenho OT<sub>3</sub> (Volume II – Desenhos) representa o extrato da Planta de Condicionantes do PDM na área de estudo, destacando-se, de acordo com esta fonte:

- o domínio público marítimo;
- as áreas de REN nas praias de Leça da Palmeira e de Matosinhos e vale do rio Leça;
- as áreas de proteção de património do Forte de Leça da Palmeira, Igreja Paroquial de Matosinhos e Padrão do Bom Jesus de Matosinhos.

Estas condicionantes são elencadas e atualizadas pormenorizadamente na secção 4.10.4 do presente estudo.

De acordo com a cobertura de usos do PDM em vigor representada na figura seguinte, na proximidade do porto de Leixões, predominam os **usos** de áreas residenciais, com algumas ocorrências de áreas de equipamento, áreas verdes e áreas de serviços de armazenagem.



Fonte: CMM (2017)

Figura 106 – Excerto de Usos do Plano Diretor Municipal de Matosinhos em vigor

No processo de avaliação do PDM, foi concluído que o município de Matosinhos não carece de expansão do perímetro urbano devido ao nível de disponibilidade dos espaços de colmatção das zonas urbanas existentes, ao número considerável de imóveis devolutos e à incapacidade de suporte viário a novas expansões urbanas (CMM, 2015a). No contexto da área de estudo, esta dinâmica significa uma tendência para a redução de conflitos e tensões urbanísticas entre ocupações urbanas e os limites atuais das instalações do porto de Leixões.

O porto de Leixões foi identificado como uma das **potencialidades principais** do concelho de Matosinhos no processo de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) da revisão do PDM. Este estatuto resulta da relevância da infraestrutura para a atividade económica e logística na região (Quatenaire Portugal e Simbiente, 2012). No conjunto de **questões estratégicas** identificadas pela AAE da revisão do PDM, destacam-se como mais

diretamente relacionadas com o projeto as questões específicas QE2. Reordenamento e defesa da faixa costeira e QE4. Eliminação/mitigação dos riscos tecnológicos.

São definidos, no contexto do processo de revisão do PDM de Matosinhos (CMM ,2015a), os seguintes objetivos de desenvolvimento relevantes no contexto do projeto em avaliação:

- **Vetor de qualificação ambiental:**
  - Objetivo estratégico A n.º 1: proteger/rentabilizar o ambiente e a paisagem rural de modo sustentável:
    - Continuar a valorizar o sistema natural costeiro (A n.º 1.3).
  - Objetivo estratégico A n.º 2: promover o equilíbrio ecológico em ambiente urbano:
    - Promover a sustentabilidade dos recursos hídricos (A n.º 2.4);
    - Reduzir o risco ambiental associado a estabelecimentos que comportam perigosidade (A n.º 2.5).
- **Vetor de indução económica:**
  - Objetivo estratégico E n.º 1: reforçar a coesão territorial das áreas de atividade económica:
    - Promover a instalação de novas atividades económicas (E n.º 1.1)
    - Reordenar e requalificar a atividade económica do concelho (E n.º 1-2)
  - Objetivo estratégico E n.º 2: promover a diversidade e a complementaridade das áreas de atividade económica:
    - Integrar dinâmicas relacionadas com as valências do porto de mar (E n.º 2.2)
    - Rentabilizar e qualificar o sector primário/economia do mar (E n.º 2.3)

Estes vetores e objetivos serão materializados, no processo de revisão, através das unidades Eixo de Qualificação Ambiental e Eixo de Indução Económica.

O processo de revisão do PDM de Matosinhos é ainda enquadrado pelo relatório fundamentado de avaliação da execução do PDM de 1992 e de identificação dos principais fatores de evolução do Município de Matosinhos (CMM, 2015a). Este relatório estabelece como diretrizes para intervenção no ordenamento do território:

1. **Colmatação/reabilitação:**
  - Qualificar, reabilitar e estabilizar o tecido urbano em geral, com colmatação de discontinuidades;
  - Promover a consolidação dos aglomerados existentes e dos espaços urbanos em consolidação;
  - Dar prioridade de investimento público na colmatação de infraestruturas e acessibilidade;

- Promover a transição entre urbano e rústico, residencial e industrial, e valorizar espaços marginais.

**2. Polarização/estruturação:**

- Colmatação das acessibilidades da rede intermédia como principal fator de união territorial ao longo do qual se instalem atividades âncora;
- Promover uma estrutura de áreas de referência;
- Promover a especialização dessas áreas – empresariais, terciárias, saúde, ensino, etc.;
- Consolidar características de centralidade existentes – a coexistência das funções habitação, comércio, serviços, turismo e equipamentos;
- Propor áreas com condições de concentração em espaços urbanos por consolidar com localização geográfica adequada, estrutura viária, proximidade de transportes e atividades complementares;
- Desenvolver sistemas de incentivos que potenciem o investimento de atividades em áreas estruturantes.

**3. Diversificação:**

- Privilegiar densificação, diversificação e mistura funcional;
- Reforçar a coexistência da habitação com o comércio e serviços e outras atividades de proximidade;
- Promover a possibilidade das áreas vocacionadas para o secundário e terciário integrarem assumidamente atividades até agora muito exógenas, com atividades culturais, de desporto e lazer, ensino, saúde, a somar às [que] já se admitem.

**4. Flexibilização:**

- Manter a perspetiva e a regulamentação abertas ao investimento privado, assegurando paralelamente o respeito entre funções urbanas; tal como aconteceu com o atual plano, que desde 1992 tem servido de suporte ao licenciamento municipal de modo eficaz.

No que se refere às iniciativas urbanísticas assinaláveis nas áreas limítrofes do porto de Leixões, destaca-se a requalificação das frentes marítimas de Matosinhos Sul (exemplificada na fotografia seguinte) e Leça da Palmeira, ao abrigo do programa POLIS, pelo Arq. Souto Moura e Arq. Siza Vieira, no âmbito do Plano de Urbanização de Matosinhos Sul (CMM, 2015a).



Figura 107 – Requalificação da frente marítima de Matosinhos Sul

São também identificados como exemplo de alterações significativas na dinâmica económica e transformação do espaço urbano do concelho os desenvolvimentos das potencialidades do porto de Leixões através da implementação do terminal de cruzeiros, incluindo o cais e o novo porto de recreio. Estes desenvolvimentos contribuíram para a diferenciação territorial através do estabelecimento de vários equipamentos turísticos, logísticos e científicos de apoio às atividades do porto.

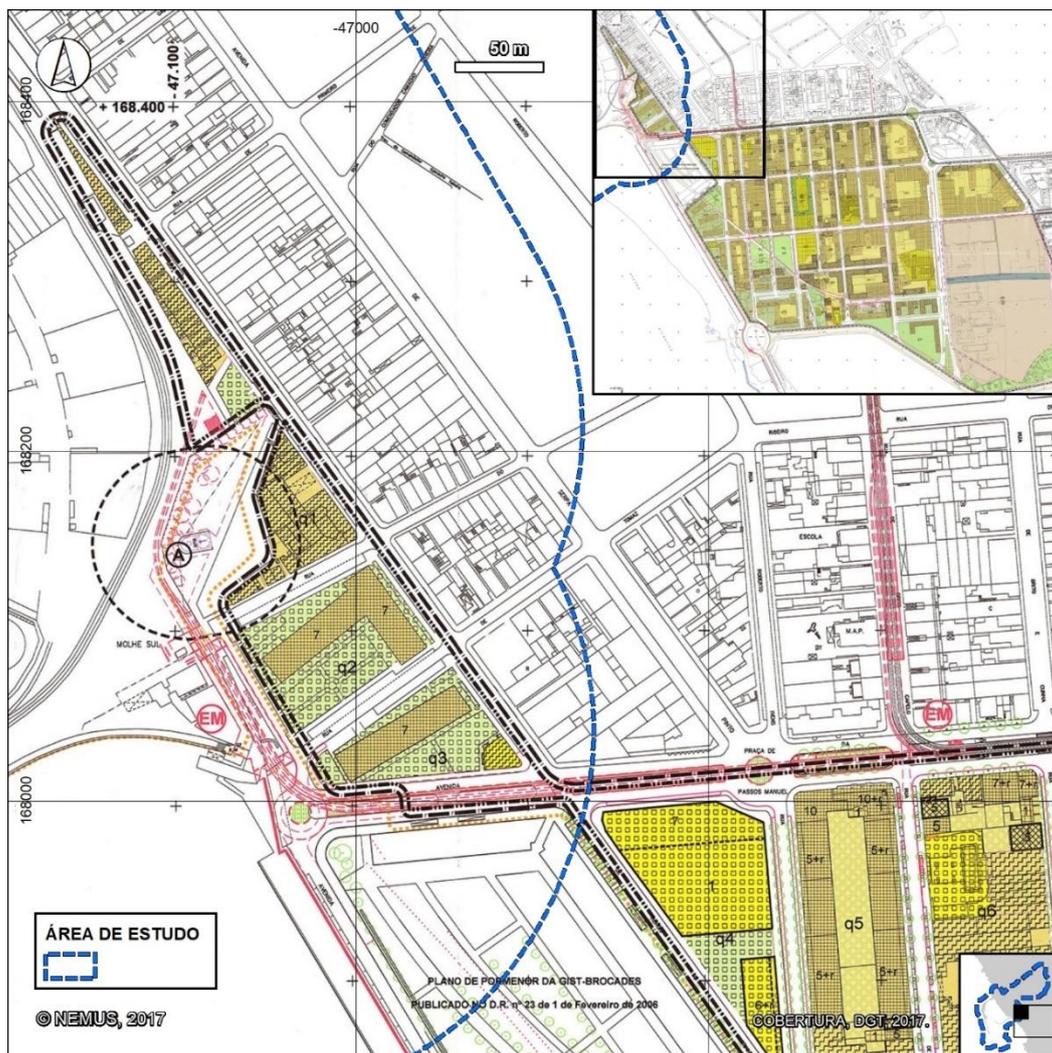
Durante a vigência do PDM, desde 1992, o executivo municipal investiu na instrumentação de diversos Planos de Urbanização e Pormenor, exprimindo “uma preocupação técnica e política em bem ordenar o território”, através da constituição e funcionamento da Divisão de Planeamento Urbano da CMM e do Gabinete Técnico Local em articulação com a DGOTDU e o Secretário de Estado do Ordenamento do Território (CMM, 2015a).

#### **4.10.3.8. Plano de Urbanização da Zona Antiga de Leça da Palmeira entre a Av. Dos Combatentes da Grande Guerra, Av. Dr. Antunes Guimarães e Rua Dr. Fernando Aroso**

A elaboração do PU da Zona Antiga de Leça da Palmeira entre a Av. Dos Combatentes da Grande Guerra, Av. Dr. Antunes Guimarães e Rua Dr. Fernando Aroso foi deliberada pelo Aviso n.º 2203/2009, de 15 de janeiro, não estando originalmente prevista no PDM de Matosinhos. A proposta de Plano de Urbanização foi entretanto aprovada e enviada para a CCDR-N pela Câmara Municipal de Matosinhos na Reunião Ordinária da Câmara Municipal realizada a 27 de julho de 2009 (CMM, 2009), tendo sido posteriormente extinta.

#### **4.10.3.9. Plano de Urbanização de Matosinhos Sul**

O PU de Matosinhos Sul, ratificado pelo Aviso n.º 860/2010, de 13 de janeiro, e alterado e republicado pelo Aviso n.º 3745/2015, de 8 de abril, e corrigido pela Declaração n.º 7/2016, de 28 de junho, estabelece o planeamento do território à escala municipal para o extremo Sudoeste do município de Matosinhos, na união das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira. O desenvolvimento deste PU foi previsto pelo PDM de Matosinhos. Apresenta-se na figura seguinte a contextualização da área de estudo com a planta de **zonamento** deste PU.



Fonte: DGT (2017)

Figura 108 – Extrato de Planta de Zonamento do PU de Matosinhos Sul

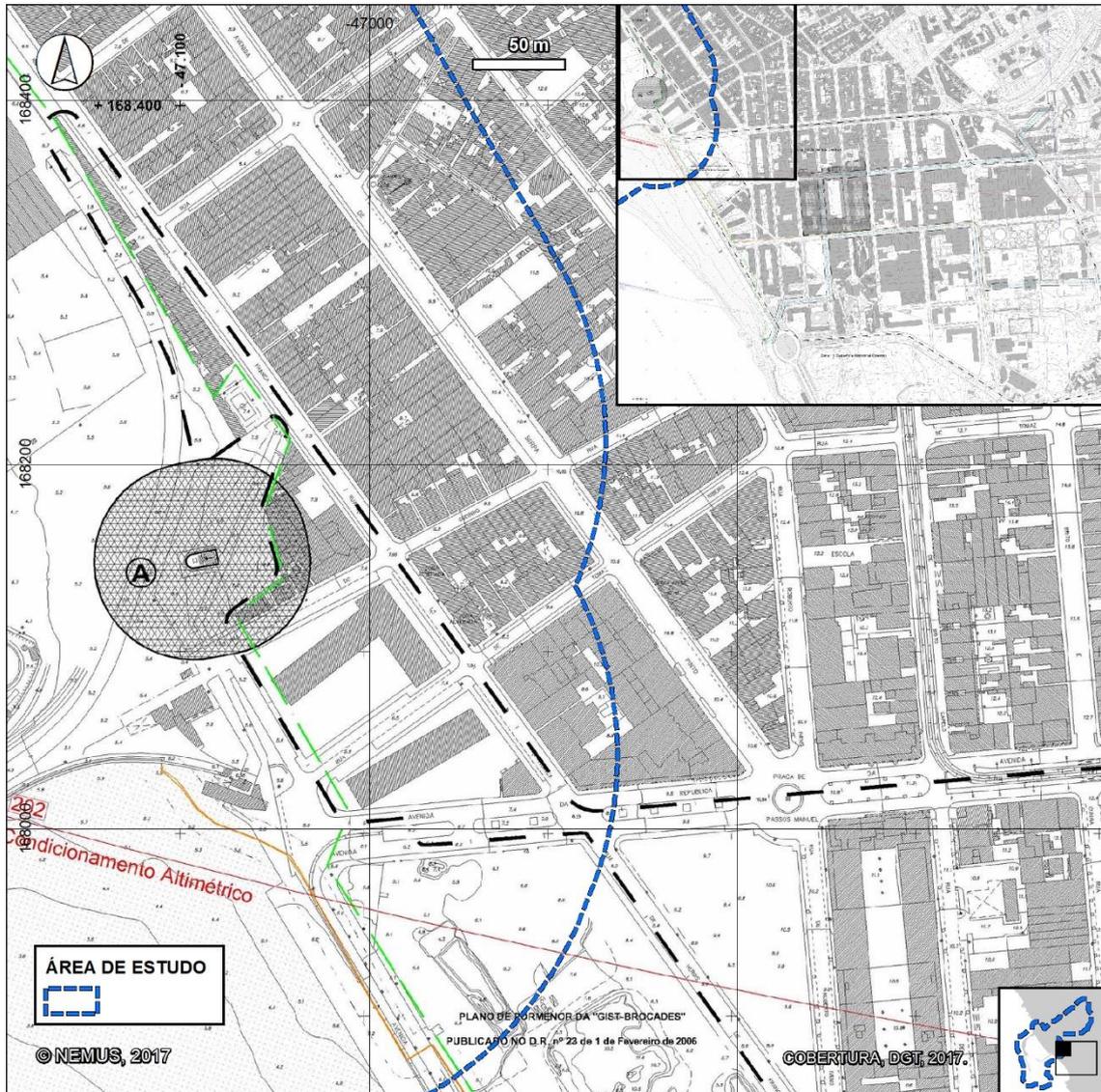
A área do porto de Leixões é limitada no seu extremo Sudeste pela área de intervenção do PU de Matosinhos Sul, nomeadamente os quarteirões 1, 2 e 3. Nesta área da área de intervenção do PU estão previstas as categorias de solo urbano:

- Espaços residenciais/área predominantemente residencial: edificação existente e a salvar;
- Espaços verdes de enquadramento e espaços verdes de utilização coletiva - ambos públicos;
- Espaços de uso especial - áreas de equipamento: edificação a salvar/equipamento.

No que se refere a **condicionantes** identificadas no âmbito deste PU, destaca-se a sobreposição da área de estudo com:

- Domínio público hídrico;
- Zona de proteção do Monumento Nacional Padrão do Bom Jesus de Matosinhos;
- Faixas de condicionamento altimétrico consequentes das zonas da servidão aeronáutica aplicável;
- Oleoduto de abastecimento aos depósitos da BP, REPSOL e GALP e gasoduto de abastecimento aos depósitos da BP e REPSOL, existentes no Parque de Real, e respetiva área de proteção (faixa de 10 metros para ambos os lados).

Estas condicionantes são representadas na figura seguinte, composta por um extrato da Planta de Condicionantes do PU de Matosinhos Sul.



- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | LIMITE DA ÁREA DE INTERVENÇÃO                          |  | OLEODUTO DE ABASTECIMENTO AOS DEPÓSITOS DA BP, REPSOL E GALP E GASODUTO DE ABASTECIMENTO AOS DEPÓSITOS DA BP E REPSOL, EXISTENTES NO PARQUE DE REAL  |
|  | ZONA DE PROTECÇÃO A IMÓVEL CLASSIFICADO                |  | ÁREA DE PROTECÇÃO AO OLEODUTO E GASODUTO   |
|  | EDIFICAÇÃO EXISTENTE                                   |  | PADRÃO DO BOM JESUS DE MATOSINHOS - IMÓVEL CLASSIFICADO COMO MONUMENTO NACIONAL ( DEC. Nº 129/77 DE 29 SETEMBRO ).                                   |
|  | RIBEIRO EXISTENTE                                      |  | EDIFÍCIO DA " REAL COMPANHIA VINÍCOLA " - IMÓVEL CLASSIFICADO COMO MONUMENTO DE INTERESSE PÚBLICO PELA PORTARIA Nº 431-B/2013 DE 1 DE JULHO DE 2013. |
|  | RIBEIRO EXISTENTE AQUEDUTADO                           |  |  |
|  | DOMÍNIO HÍDRICO - MARGEM DE PROTECÇÃO DA LINHA DE ÁGUA |  |  |
|  | DOMÍNIO PÚBLICO MARÍTIMO                               |  |  |
|  | ZONAS DA SERVIÇÃO AERONÁUTICA                          |  |  |

Fonte: DGT (2017)

Figura 109 – Extrato de Planta de Condicionantes do PU de Matosinhos Sul

#### 4.10.3.10. Plano de Pormenor da Gist-Brocades

O Plano de Pormenor da Gist-Brocades foi ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 18/2006, de 5 de janeiro, tendo em vista a ligação urbana à marginal de Matosinhos e interligação com o PU de Matosinhos Sul. Apresenta-se na figura seguinte a Planta de Implantação do PP contextualizada pela área de estudo, a que se sobrepõe essencialmente a delimitação de uma área verde de uso público e árvores a plantar e os edifícios no lado Norte do quarteirão.

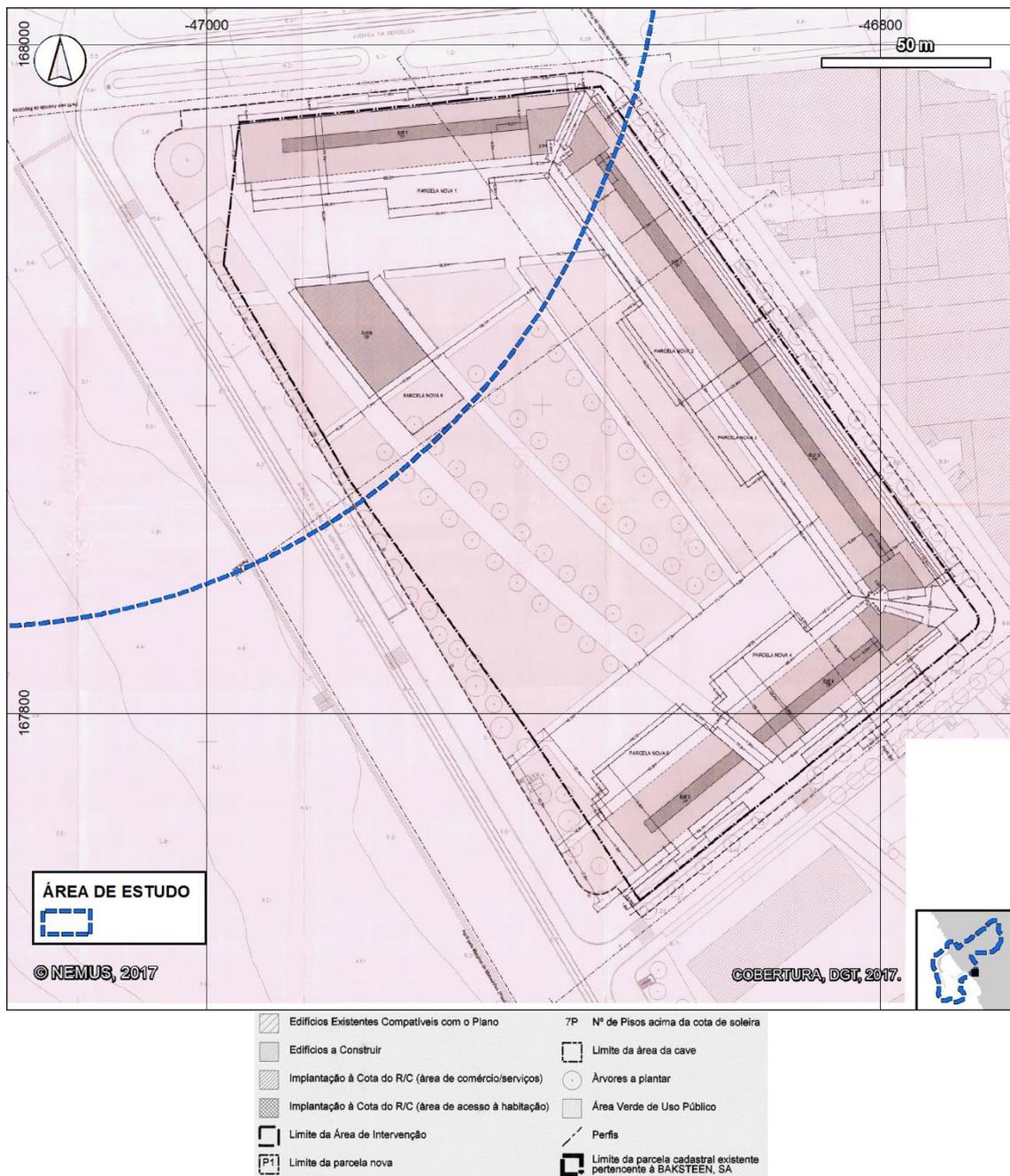


Figura 110 – Extrato de Planta de Implantação do PP da Gist-Brocades

A Planta de Condicionantes do PP da Gist-Brocades (originalmente produzida à escala 1:200 e extraída na figura seguinte) permite identificar a sobreposição da área de estudo com as classes “Zona de Proteção do Oleoduto”, “Zona Costeira” e servidão aeronáutica, em conformidade com as condicionantes identificadas à escala municipal.

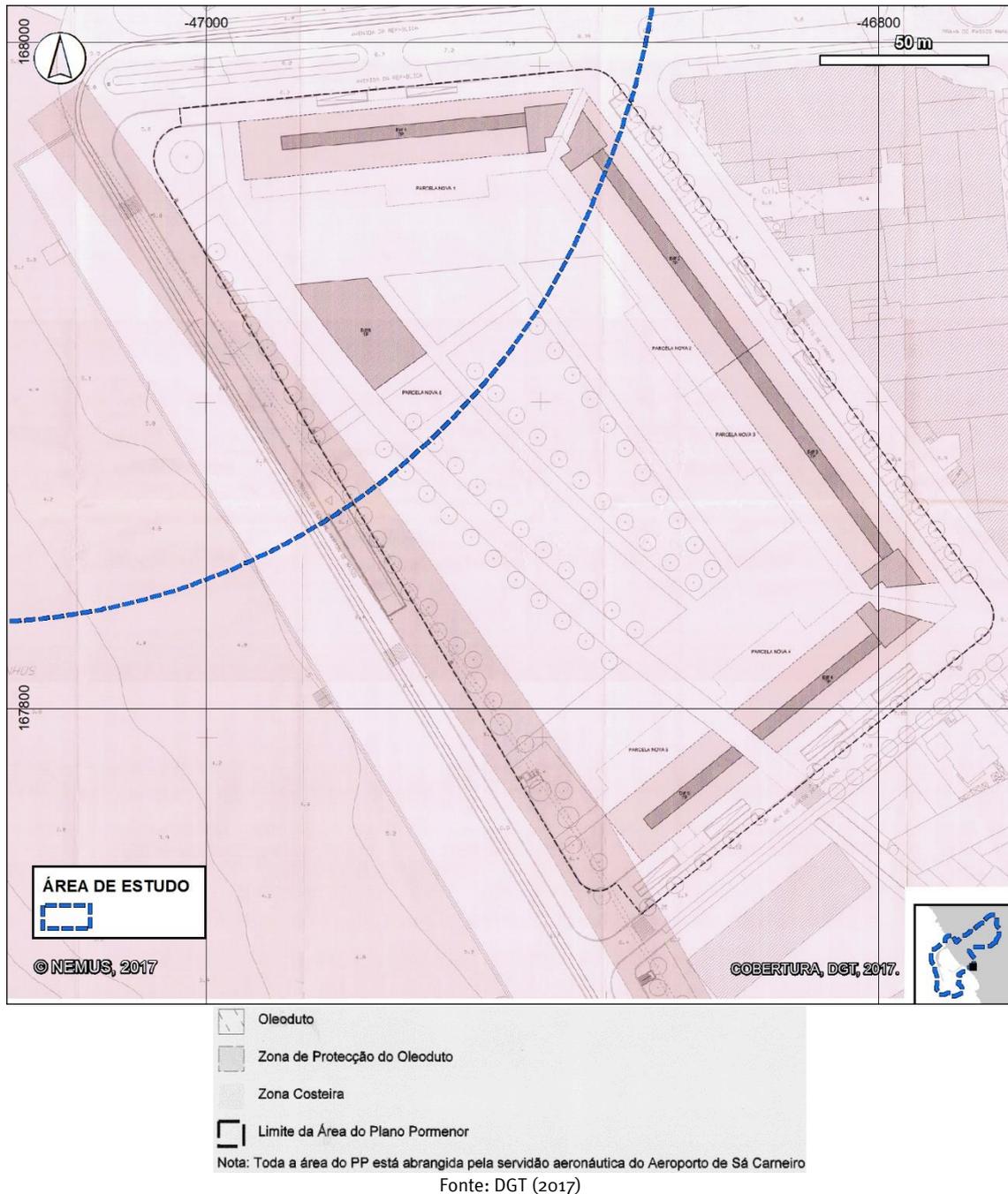


Figura 111 – Extrato de Planta de Condicionantes do PP da Gist-Brocades

#### **4.10.3.11. Plano de Urbanização da Zona Antiga de Matosinhos entre o porto de Leixões e a Rua de Tomás Ribeiro**

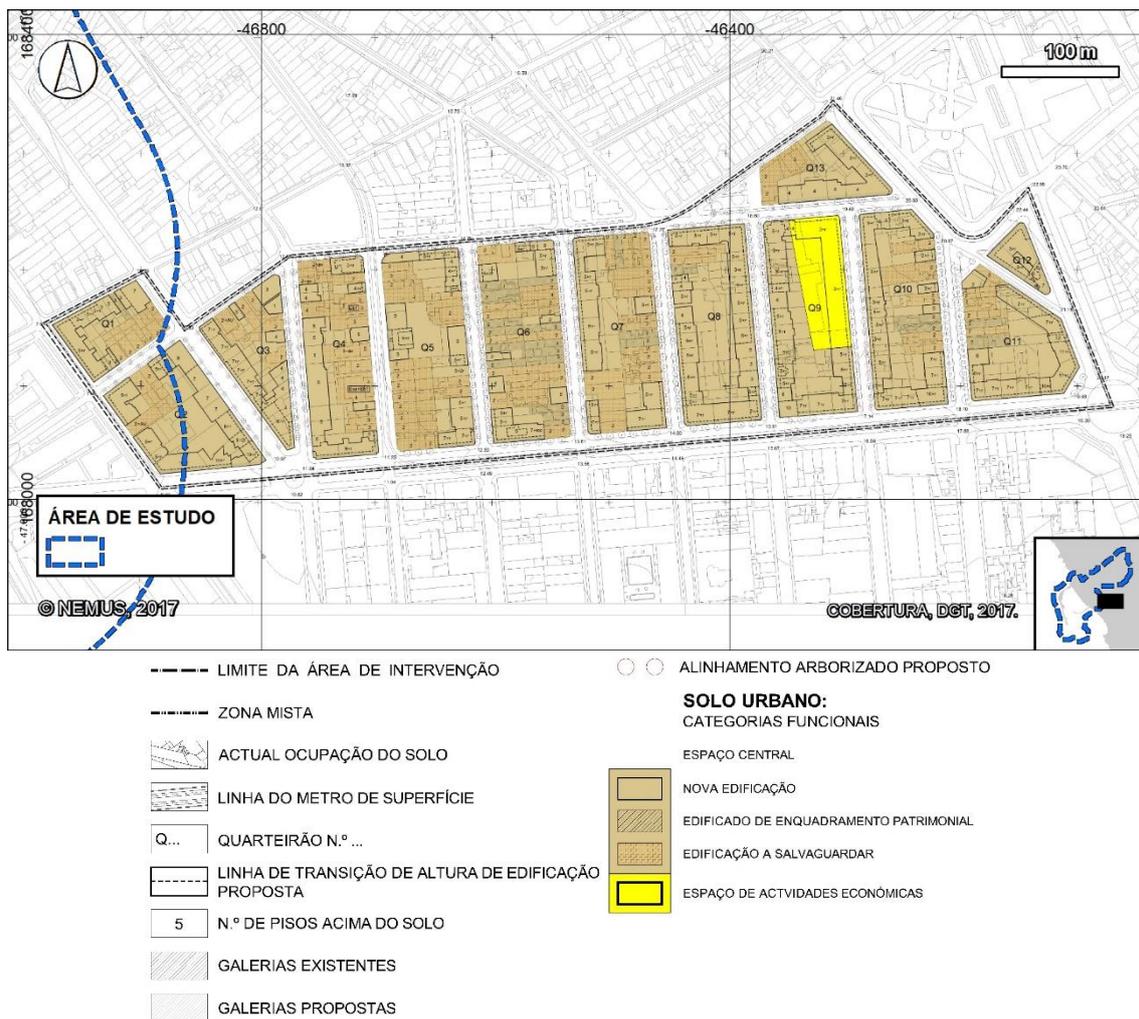
O PU da Zona Antiga de Matosinhos entre o porto de Leixões e a Rua de Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques encontrava-se ainda por iniciar de acordo com o ponto de situação realizado na Reunião de Câmara Extraordinária realizada a 16 de fevereiro de 2009 (CMM, 2015a e 2017). A elaboração deste PU não estava originalmente prevista no PDM de Matosinhos.

#### **4.10.3.12. Plano de Urbanização para os quarteirões a Norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques**

O Plano de Urbanização para os quarteirões a Norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques foi aprovado em 17 de novembro de 2014, tendo sido o respetivo Regulamento publicado pelo Aviso n.º 641/2015, a 20 de janeiro. Este PU tem como objetivos:

- Potenciar a pluralidade de usos com o objetivo de manter e requalificar a vitalidade da área urbana reduzindo o risco da instauração de áreas mono funcionais;
- Manter a urbanização de baixa densidade ainda possível para equilíbrio do edificado e conforto e qualidade de vida a população residente;
- Salvar os imóveis que representam importância na memória desta área da cidade, assim como da envolvente urbana de proximidade, que permita uma imagem de coerência do todo;
- Redefinição do modo de ocupação nos quarteirões de modo a obter uma menor permeabilização decorrente do processo de construção;
- Determinar critérios de regularização/fixação de cercas de modo a reduzir qualquer discricionariedade;
- Promover o equilíbrio ecológico e da proteção, conservação e valorização ambiental e paisagística dos espaços urbanos.

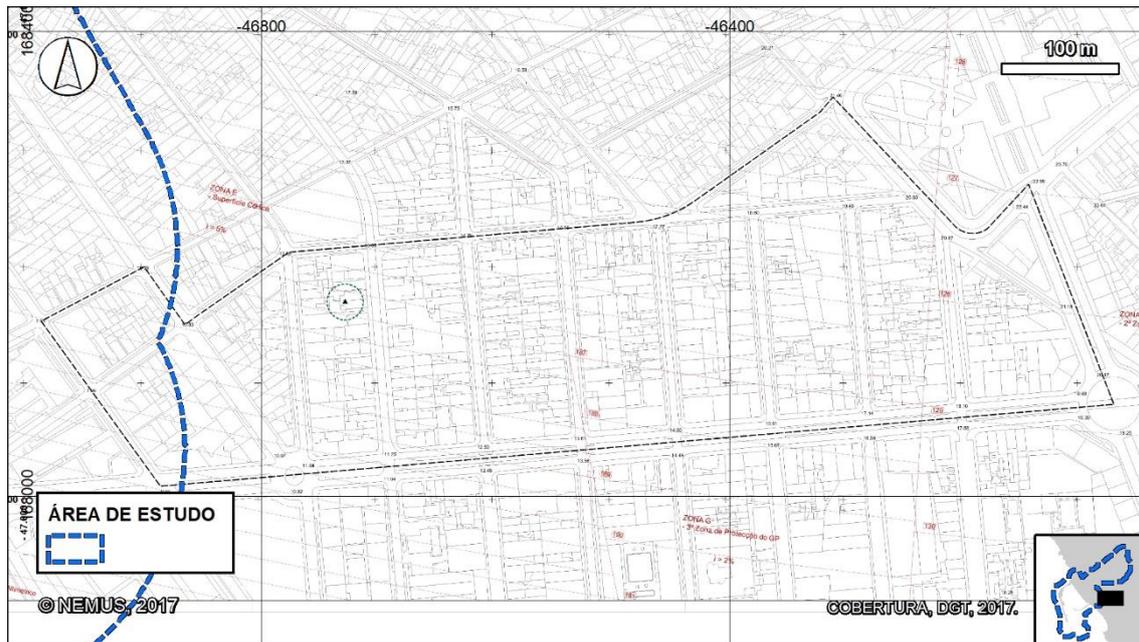
Na figura seguinte é representada a sobreposição entre a área de estudo e a Parta de Zonamento deste PU, destacando-se a ocorrência nesta dos quarteirões Q1 e Q2, em que estão identificadas diversas edificações a salvar e enquadrar por novas edificações.



Fonte: DGT (2017)

Figura 112 – Extrato de Planta de Zonamento do PU para os quarteirões a Norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques

A Planta de Condicionantes deste PU permite corroborar a sobreposição da área de estudo com a servidão aeronáutica do Aeroporto Francisco Sá Carneiro.



- LIMITE DA ÁREA DE INTERVENÇÃO
- ZONA DE PROTEÇÃO AOS MARCOS GEODÉSICOS
- ZONAS DA SERVIDÃO AERONÁUTICA
- EDIFICAÇÃO EXISTENTE

Na área de intervenção não existe Reserva Agrícola Nacional nem Reserva Ecológica Nacional.

Fonte: DGT (2017)

Figura 113 – Extrato de Planta de Condicionantes do PU para os quarteirões a Norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques

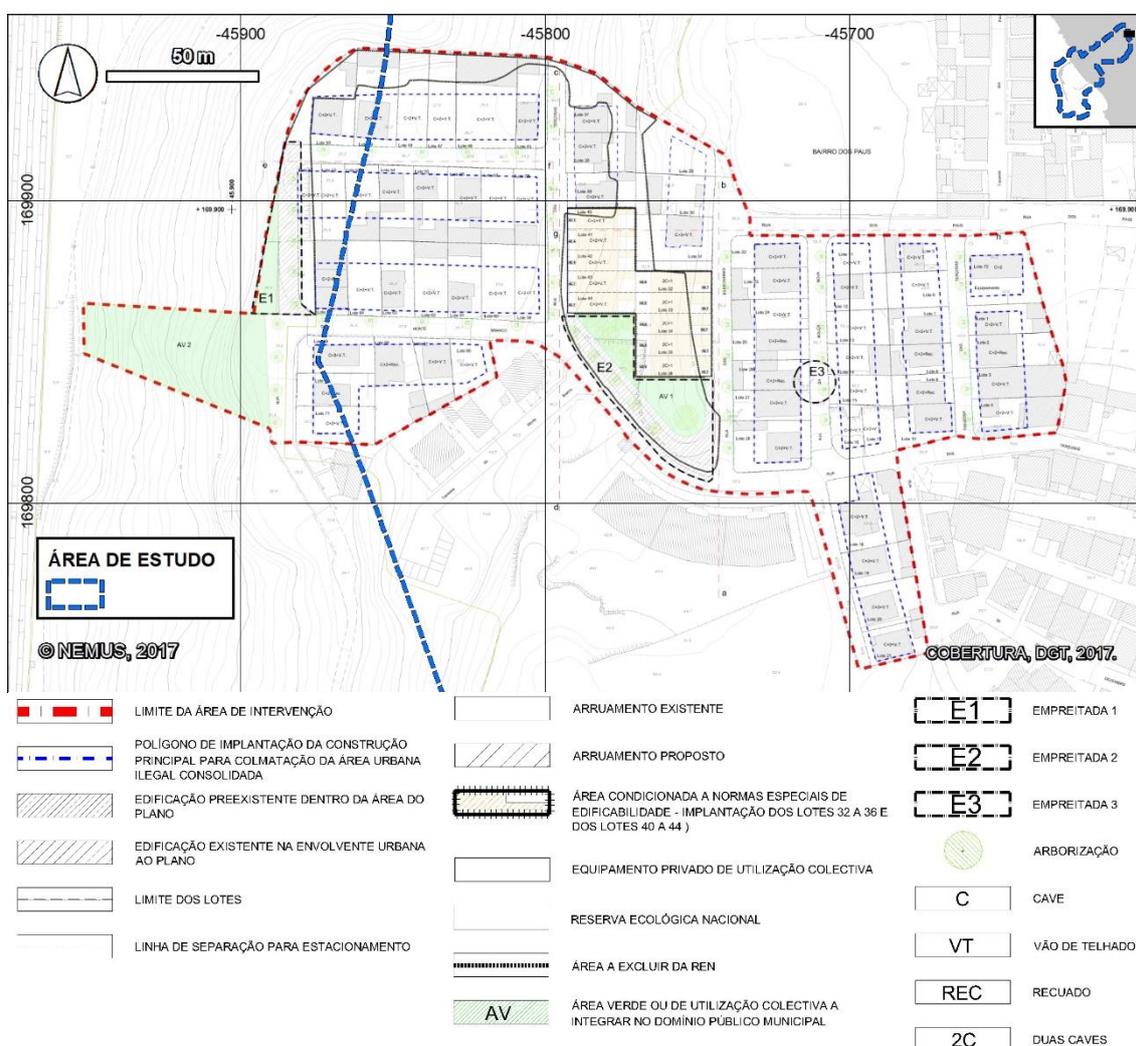
#### 4.10.3.13. Plano de Urbanização para a envolvente às Avenidas Eng. Duarte Pacheco, Comércio de Leixões, da Ponte Móvel à Rua de Sendim

O PU para a envolvente às Avenidas Eng. Duarte Pacheco, Comércio de Leixões, da Ponte Móvel à Rua de Sendim encontra-se ainda por realizar (CMM, 2015a), embora não estivesse originalmente previsto pelo PDM de Matosinhos.

#### 4.10.3.14. Plano de Pormenor do Lugar dos Paus

O Plano de Pormenor do Lugar dos Paus foi ratificado pelo Aviso n.º 600/2010, de 8 de janeiro, entretanto retificado pela Declaração de Retificação n.º 544/2010, de 18 de março e corrigido pela Declaração n.º 66/2012, de 11 de abril, referindo-se à regularização urbanística da Área de Génese Ilegal entre as R. das Terçosas, do Monte e Bouça Nova – Guifões.

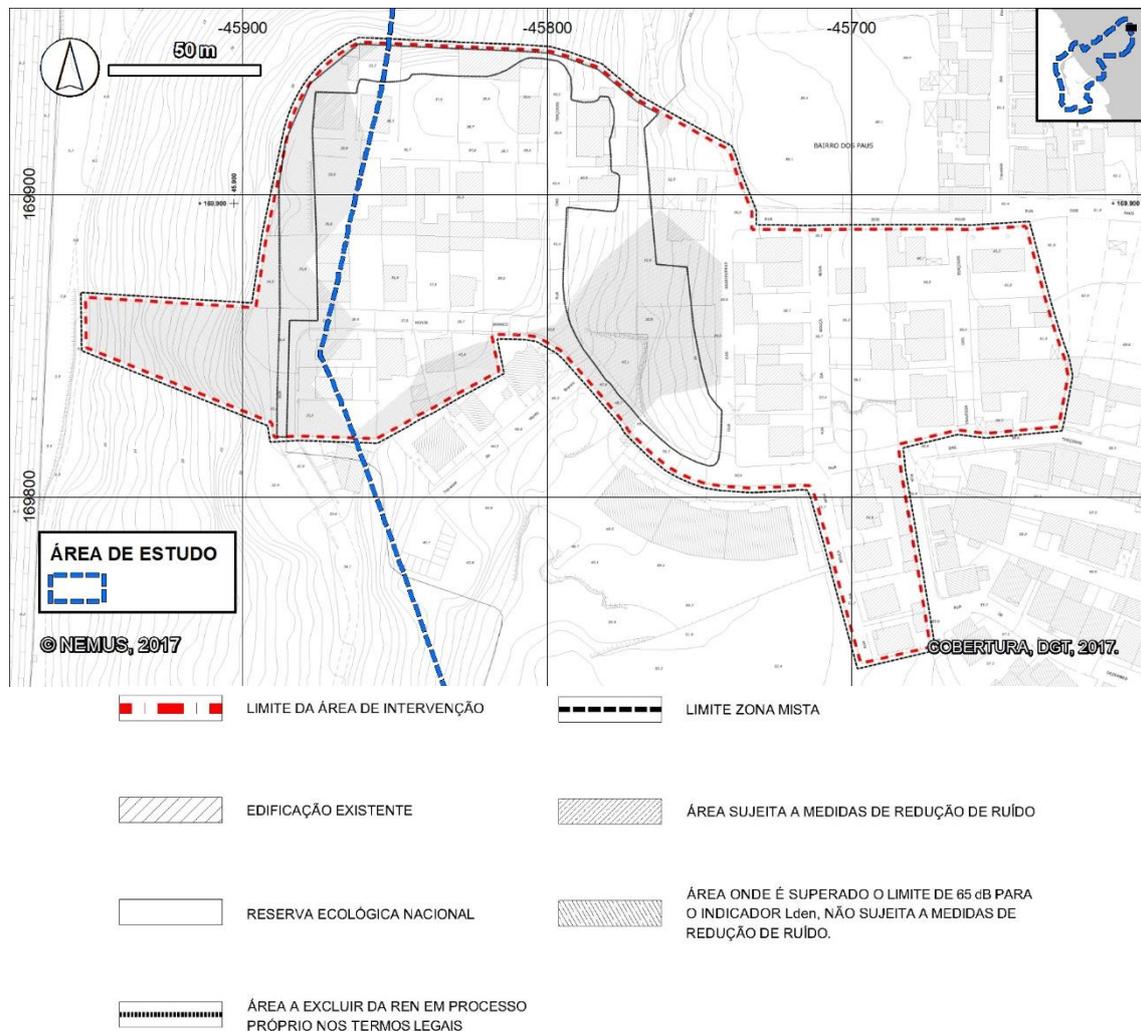
A figura seguinte esquematiza a sobreposição entre a área de estudo e a Carta de Implantação deste PP. Ocorrem na área de estudo as classes de “área verde ou de utilização coletiva a integrar no domínio público municipal” e “arruamento proposto”, assim como o limite Oeste de várias fiadas de edificações preexistentes e arruamentos existentes.



Fonte: DGT (2017)

Figura 114 – Extrato de Planta de Implantação do PP do Lugar dos Paus

A Planta de Condicionantes do PP do Lugar dos Paus, esquematizada na figura seguinte, realça a ocorrência de “área sujeita a medidas de redução de ruído”, motivadas pela proximidade da Linha de Leixões, de acesso ferroviário ao porto de Leixões.



Fonte: DGT (2017)

Figura 115 – Extrato de Planta de Condicionantes do PP do Lugar dos Paus

#### 4.10.3.15. Programa Estratégico de Reabilitação Urbana de Matosinhos e de Leça da Palmeira

O Programa Estratégico de Reabilitação Urbana (PERU) de Matosinhos e Leça da Palmeira encontra-se na segunda fase, correspondente ao Programa Estratégico para as áreas de Reabilitação Urbana de Matosinhos e de Leça da Palmeira, pela Quaternaire Portugal (2017) para a CMM. Neste programa é definida a Operação de Reabilitação Urbana a ocorrer com os objetivos:

- Resolver problemas de degradação física e socioeconómica na Quadra Marítima da cidade da Matosinhos;
- Incentivar à recuperação do património edificado em Leça da Palmeira e qualificar o ambiente urbano em zonas com características distintas;
- Disponibilizar acesso a programas de financiamento no domínio da reabilitação urbana quer para projetos públicos (equipamentos, espaço público e infraestruturas urbanas, património edificado) quer para investimentos privados;
- Dinamizar e criar estímulos para a iniciativa privada no âmbito da regeneração urbana (fixação de incentivos fiscais e administrativos associados a operações de reabilitação urbana consonantes com os objetivos estabelecidos);
- Conferir coerência, coordenação e base estratégica ao conjunto de iniciativas e projetos que estão em curso/previstas por parte do Município e de outras entidades.

As intervenções de reabilitação urbana são enquadráveis nas definições do PDM e PU em vigor nas Áreas de Reabilitação Urbana (ARU) previstas para Matosinhos e Leça da Palmeira. Neste contexto, a revisão do PDM surge como uma oportunidade para esclarecer e regulamentar a transformação dos edifícios em conjugação com a proteção dos valores arquitetónicos e urbanísticos. Note-se que a efetividade das intervenções de reabilitação urbana é condicionada à ocorrência de dinâmicas locais de regeneração urbana integrada, com potenciação de transformações funcionais e aumento de atratividade social e económica.

Assim, os objetivos estratégicos de reabilitação urbana são (Quatenaire Portugal, 2017):

- **Objetivo 1:** alterar a imagem de declínio das duas zonas, mantendo a sua traça identitária, contribuindo para “desencravar” o potencial de atração de investimento de requalificação e de novos residentes, tirando o máximo partido da presença de boas acessibilidades e da procura existente nas zonas limítrofes;
- **Objetivo 2:** melhorar a qualidade do espaço público, resolvendo os conflitos existentes e melhorando o seu conforto e suas condições de fruição coletiva;
- **Objetivo 3:** reforçar a dinâmica dos equipamentos âncora na proximidade das ARU para que estes possam vir a ter efeitos concertos de atração de nova atividade económica;
- **Objetivo 4:** induzir a reabilitação do edificado e a atração de novas atividades económicas através de intervenções “cirúrgicas” no tecido urbano ou com forte poder de contágio à envolvente;
- **Objetivo 5:** combinar incentivos e intervenções de reabilitação do edificado mais clássicos e seguros, dando especial enfoque aos pequenos investidores, com um processo constante de experimentação de novas soluções e ocupações urbanas eventualmente temporárias;

- **Objetivo 6:** fortalecer a coerência urbana nas ARU, buscando composições sociais equilibradas e diversificadas.

O porto de Leixões representa uma componente fulcral na envolvente de ambas as ARU, pelo que tem desempenhado e pode reforçar o papel de equipamento âncora e de dinamizador da economia local, potenciando a reabilitação e revitalização urbana que possa ocorrer nestas áreas. Apresenta-se na figura seguinte o enquadramento das ARU com a área de estudo.



Fonte: Quaternaire Portugal (2017)

Figura 116 – Áreas de Reabilitação Urbana no contexto da área de estudo

#### 4.10.4. Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública

A zona de salvaguarda restrita do município de Matosinhos, tal como definida pela Base 4 do Regulamento do PDM respetivo, inclui as áreas de:

- Reserva agrícola nacional (RAN);
- Reserva ecológica nacional (REN);
- Áreas *non aedificandi* de servidões administrativas.

De acordo com o relatório de avaliação de execução do PDM (CMM, 2015a), que apresenta o elenco atualizado das condicionantes territoriais aplicáveis em Matosinhos, as servidões administrativas e restrições de utilidade pública em vigor na área de estudo incluem:

- **Reserva Ecológica Nacional:**
  - Faixa marítima de proteção costeira;
  - praias de Leça da Palmeira e Matosinhos, incluindo áreas de equipamentos de apoio;
  - zonas ribeirinhas, águas interiores e áreas de infiltração máxima ou de apanhamento no vale do rio Leça;
  - áreas com risco de erosão no vale do rio Leça.
- **Património classificado pela Direção-Geral do Património Cultural e respetivas Zona Geral de Proteção (ZGP) de 50 m e Zona Especial de Proteção (ZEP):**
  - Padrão do Bom Jesus de Matosinhos e respetiva ZGP (Decreto n.º 129, de 29 de setembro de 1977);
  - Forte de Leça da Palmeira ou «Castelo de Matosinhos» (Decreto n.º 44075, de 5 de dezembro de 1961) e respetiva ZEP e Zona *non aedificandi* (Portaria n.º 474/88, de 21 de julho);
  - Mercado Municipal de Matosinhos e respetiva ZEP (Portaria, n.º 301/2013, de 23 de maio);
  - Igreja Paroquial de Matosinhos e respetiva ZGP (Decreto n.º 28/82, de 26 de fevereiro)
  - ZEP da Casa de Chá da Boa Nova e das Piscinas de Marés de Leça da Palmeira (Portaria n.º 608/2012, de 24 de outubro);
  - ZEP e Zona *non aedificandi* da Ponte de Guifões (Portaria n.º 93/1973, de 19 de abril).
- **Oleoduto da Marginal de Leça da Palmeira**, de abastecimento à Refinaria de Matosinhos (Decreto Lei n.º 374/89, de 25 de outubro, Decreto Lei n.º 11/94 de 13 de janeiro, Decreto-Lei n.º 8/2000, de 8 de fevereiro) e **Oleoduto e gasoduto de Matosinhos Sul**, de abastecimento aos depósitos da BP, REPSOL e GALP;

- **Rede rodoviária nacional e regional:** Faixa de Proteção variável, com zonas de servidão *non aedificandi* para os troços do IP4/A4, do IC1/A28 e da Via Interna de Ligação ao porto de Leixões (Decreto-Lei n.º 234/2001, de 28 de agosto e Decreto-Lei n.º 189/2002 de agosto);
- **Rede ferroviária:** Linha de Leixões, de ligação à linha do Minho de Leixões a Contumil (Infraestruturas de Portugal, 2016) e Linha A do Metropolitano do Porto, de ligação entre Estádio do Dragão – Senhor de Matosinhos (Metro do Porto, 2017);
- **Faixas de condicionamento altimétrico consequentes das zonas da servidão aeronáutica do Aeroporto** (Decreto Regulamentar n.º 7/83, de 3 de fevereiro):
  - Zona 4 (sector 4-A5): obstáculos metálicos variados e outros obstáculos com mais de 80 m de cota;
  - Zona 6: obstáculos que ultrapassem a cota variável entre 90 e 190 m;
  - Zona 7: obstáculos com mais de 30 m acima do solo e se elevem acima da cota de 190 m.
- **Domínio público hídrico:**
  - Zona do porto de Leixões, que abrange quebra-mares, a área molhada por eles circunscrita e as docas existentes ou a construir; o curso do rio Leça até à antiga ponte dos moinhos de Guifões e a área terrestre delimitada pelo domínio público respetivo, com a largura de 50 m (Lei n.º 34/2014, de 19 de junho, Art.º 11º) sob jurisdição da APDL;
  - leitos de água do mar, margens das águas do mar e as margens das águas navegáveis.
- **Mapa de ruído/zonamento acústico:** a totalidade das áreas de intervenção do PU Matosinhos Sul, do PP de Gist-Brocades, do PU para os quarteirões a Norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques e do PP Lugar dos Paus são classificadas como Zona Mista (cf. Art.º 12º do Aviso n.º 3745/2015, de 8 de abril, Art.º 28 da Resolução do Conselho de Ministros n.º18/2006, de 1 de fevereiro, Art.º 7º do Aviso n.º 641/2015, de 20 de janeiro e Art.º 7º do Aviso n.º 600/2010, de 8 de janeiro, respetivamente).

#### 4.10.4.1. Reserva Ecológica Nacional

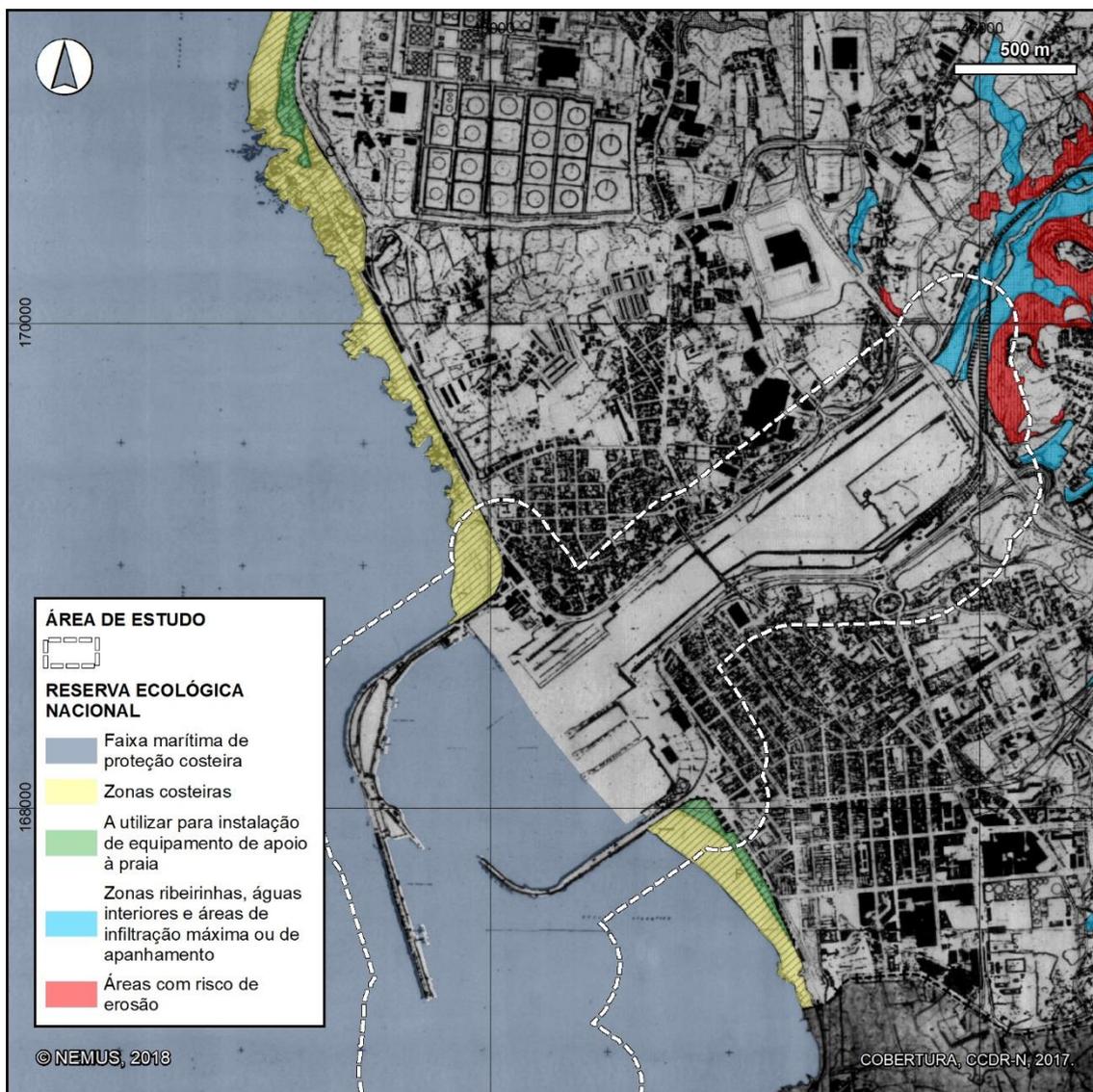
A Reserva Ecológica Nacional (REN), cujo regime jurídico é estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, retificado pela Declaração de Retificação n.º 63-B/2008, de 21 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho, é uma restrição de utilidade pública tendo em vista a proteção da estrutura biofísica de suporte ao valor e sensibilidade ecológicos. A REN implica a aplicação de um regime territorial especial que estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo.

Os objetivos da REN são:

- Proteger os recursos naturais água e solo que asseguram bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas, salvaguardando os sistemas biofísicos associados ao litoral e ao ciclo hidrológico terrestre;
- Contribuir para a adaptação aos efeitos da alteração climáticas e acautelar a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens, prevenindo e reduzindo os efeitos da degradação da recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes;
- Contribuir para coerência ecológica e para a conectividade entre as áreas nucleares da Rede Fundamental de Conservação da Natureza.

A Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, define as condições e requisitos a que ficam sujeitos os usos e ações compatíveis com os objetivos das áreas integradas em REN e os elementos instrutórios dos procedimentos administrativos previstos no regime jurídico, bem como os usos e ações que carecem de parecer da APA, I.P..

São representadas na figura seguinte as classes da Reserva Ecológica Nacional existentes no contexto geográfico da área de estudo, a partir da delimitação disponibilizada pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N, 2017). O extrato da delimitação da REN na área de estudo é reproduzido à escala original no Desenho OT<sub>4</sub> (Volume II – Desenhos).



Adaptado de: CCDR-N (2017)

Figura 117 – Reserva Ecológica Nacional no município de Matosinhos

A área de estudo inclui as seguintes classes de Reserva Ecológica Nacional do município de Matosinhos (CCDR-N, 2017), publicada na Resolução do Conselho de Ministros n.º 196/97, de 5 de novembro, e revisão pela Portaria n.º 174/2013, de 9 de maio:

- "Faixa marítima de proteção costeira", delimitada até à linha batimétrica dos 30 m (SNIRLit, 2018) a partir da delimitação da Carta Administrativa Oficial de Portugal (versão 2016);
- "Zonas costeiras", as praias de Leça da Palmeira e Matosinhos, neste caso incluindo área "a utilizar para instalação de equipamento de apoio à praia";
- "Zonas ribeirinhas, águas interiores e áreas de infiltração máxima ou de apanhamento", no vale do rio Leça;

- “Áreas com risco de erosão”, no vale do rio Leça.

Nas áreas da REN são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

- Operações de loteamento;
- Obras de urbanização, construção e ampliação;
- Vias de comunicação;
- Escavações e aterros;
- Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais.

Excetua-se os usos e as ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN, que, no caso da categoria abrangida pelo projeto, cumulativamente:

- Não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do anexo I do diploma da REN, que no caso da das águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção, são as seguintes:
  - Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
  - Manutenção do equilíbrio e da dinâmica flúvio-marinha.
- E constem do anexo II do diploma que aprova o regime da REN como:
  - Isentos de qualquer tipo de procedimento;
  - Ou sujeitos à realização de uma mera comunicação prévia.

No caso da faixa marítima de proteção costeira, o regime jurídico prevê apenas a possibilidade de realização de “usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

- As funções descritas no número anterior;
- Os processos de dinâmica costeira;
- O equilíbrio dos sistemas biofísicos;
- Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens;
- Praias.”

Não obstante, no contexto geral da Reserva Ecológica Nacional, encontram-se previstas no anexo II da Portaria n.º 419/2012, como exceção para as águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção, as seguintes ações relacionáveis com o projeto:

- Beneficiação de infraestruturas portuárias e de acessibilidades marítimas existentes.

- Desassoreamento, estabilização de taludes e de áreas com risco de erosão, nomeadamente muros de suporte e obras de correção torrencial.

Refira-se ainda que nas áreas da REN podem ser realizadas as ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na REN. No caso de infraestruturas públicas portuárias, sujeitas a avaliação de impacte ambiental, a declaração de impacte ambiental favorável ou condicionalmente favorável equivale ao reconhecimento do interesse público da ação.

A Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N), em conjunto com os municípios abrangidos, tem desenvolvido trabalhos de redelimitação da REN. No entanto, para o município de Matosinhos esse processo ainda se encontra por iniciar (CCDR-N, 2017).

#### **4.10.4.2. Reserva Agrícola Nacional**

A Câmara Municipal de Matosinhos (2017) disponibiliza, através do Sistema de Gestão e Informação Ambiental, o mapeamento atualizado da Reserva Agrícola Nacional, que se representa na figura seguinte no contexto da área de estudo.

Assinala-se que com a exceção do extremo Nordeste da área de estudo, já em pleno vale do rio Leça, não ocorrem na área de estudo áreas classificadas na Reserva Agrícola Nacional. No município de Matosinhos, estas áreas concentram-se nos espaços rurais interiores e nos vales férteis das linhas de água.



Fonte: CMM (2017)

Figura 118 – Reserva Agrícola Nacional no município de Matosinhos

#### 4.10.4.3. Património classificado

A área de estudo inclui as seguintes incidências de património cultural classificado (DGPC, 2017):

- **Padrão do Bom Jesus de Matosinhos:**
  - Monumento Nacional classificado pelo Decreto n.º 129/77, de 29 de setembro;
  - Zona Geral de Proteção respetiva delimitada num raio de 50 m em volta do monumento.
- **Forte de Leça da Palmeira ou «Castelo de Matosinhos»:**
  - imóvel de interesse público classificado pelo Decreto n.º 44075, de 5 de dezembro de 1961;
  - Zona *non aedificandi* delimitada pela Portaria n.º 474/88, de 21 de julho;
  - Zona Especial de Proteção respetiva delimitada pela Portaria n.º 474/88, de 21 de julho.

- **Mercado Municipal de Matosinhos:**
  - Monumento de interesse público classificado pela Portaria n.º 301/2013, de 23 de maio;
  - Zona Especial de Proteção respetiva fixada pela mesma portaria, que se estende até à margem das instalações portuárias, incluindo o acesso à zona sul do porto de Leixões, na vizinhança do monumento de interesse público.
- **Igreja Paroquial de Matosinhos:**
  - Imóvel de interesse público classificado pelo Decreto n.º 28/82, de 26 de fevereiro;
  - Zona Geral de Proteção respetiva delimitada num raio de 50 m em volta do monumento;
- **Zona Especial de Proteção conjunta da Casa de Chá da Boa Nova e Piscinas de Maré de Leça da Palmeira:** fixada pela Portaria n.º 608/2012, de 24 de outubro, que inclui a envolvente terrestre e marítima dos monumentos nacionais (classificados pelo Decreto n.º 16/2011, de 25 de maio);
- **Ponte de Guifões:**
  - imóvel de interesse público foi classificado pela Portaria n.º 93/1973, de 19 de abril;
  - Zona *non aedificandi* delimitada pela mesma portaria, a que se sobrepõe a Via Interna de Ligação ao porto de Leixões (VILPL);
  - Zona Especial de Proteção respetiva fixada pela mesma portaria, também sobreposta pela VILPL.

A classificação de zonas gerais e especiais de proteção implica a necessidade de parecer favorável da administração do património cultural competente para a concessão de licenças para obras de construção, exceto no caso das zonas *non aedificandi*, em que qualquer tipo de construção é proibido. Representam-se na figura seguinte estas incidências de património cultural classificado, originalmente representadas no Altas do património classificado e em vias de classificação (DGPC, 2017).



Figura 119 – Património cultural classificado no contexto da área de estudo

#### 4.10.4.4. Oleoduto e gasoduto

A Norte da área de estudo localiza-se o **Oleoduto da Marginal de Leça da Palmeira** de ligação do Terminal de Petroleiros do porto de Leixões à Refinaria de Matosinhos (CMM, 2015a), a que corresponde uma área de proteção composta por uma faixa de 10 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem, conforme o Artigo 10º do Decreto-Lei n.º 8/2000, de 8 de fevereiro, que atualiza o Decreto Lei n.º 374/89 de 25 de outubro. A figura seguinte apresenta o enquadramento desta infraestrutura subterrânea.



Fonte: DGT (2017)

Figura 120 – Enquadramento do Oleoduto da Marginal de Leça da Palmeira

O Plano de Urbanização de Matosinhos Sul identifica na sua planta de condicionantes uma “área de proteção ao oleoduto e gasoduto” que se estende do limite Sudeste das instalações do porto de Leixões até às instalações industriais na Av. Afonso Henriques, em Matosinhos. Trata-se do **oleoduto de abastecimento** aos depósitos da BP, REPSOL e GALP e do **gasoduto de abastecimento** aos depósitos da BP e REPSOL, existentes perto do Parque de Real.

A área de proteção representada na figura seguinte corresponde a uma faixa de 10 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem, conforme o Artigo 10º do Decreto-Lei n.º 8/2000, de 8 de fevereiro, que atualiza o Decreto Lei n.º 374/89 de 25 de outubro.



Adaptado de: DGT (2017)

Figura 121 – Oleoduto e gasoduto de Matosinhos e respetiva área de proteção

#### 4.10.4.5. Rede rodoviária

No âmbito do Decreto-Lei n.º 13/94, de 15 de janeiro, relativo às zonas de servidão *non aedificandi* junto das estradas nacionais, são definidas no Art.º 5 as distâncias de:

- Para os itinerários principais: 50 m para cada lado do eixo da estrada e nunca a menos de 20 m da zona da estrada;
- Para os itinerários complementares: 35 m para cada lado do eixo da estrada e nunca a menos de 15 m da zona da estrada;

- Para as outras estradas: 20 m para cada lado do eixo da estrada e nunca a menos de 5 m da zona da estrada.

Para os troços do IC1/A28 e IP4/A4, os Decretos-Lei n.º 234/2001 e n.º 189/2002, respetivamente, ambos de 28 agosto, acrescentam os limites aplicáveis a:

- Edifícios, a menos de 40 m a contar do limite definitivo previsto das plataformas das autoestradas, dos ramos dos nós e dos ramais de acesso e ainda das praças de portagem e das zonas de serviço, e nunca a menos de 20 m da zona da autoestrada;
- Instalações de carácter industrial, nomeadamente fábricas, garagens, armazéns, restaurantes, hotéis e congéneres e, bem assim, igrejas, recintos de espetáculos, matadouros e quartéis de bombeiros, a menos de 70 m a contar dos limites da plataforma considerados na alínea anterior, e nunca a menos de 50 m da autoestrada.

#### 4.10.4.6. Rede ferroviária

No contexto geográfico da área de estudo encontram-se diversas linhas ferroviárias, a que se aplica o enquadramento dos bens do domínio público ferroviário estabelecidas pelo Decreto-Lei n.º 276/2003, de 14 de novembro, nomeadamente a servidão associada classificada como Zonas *non aedificandi* para as finalidades de:

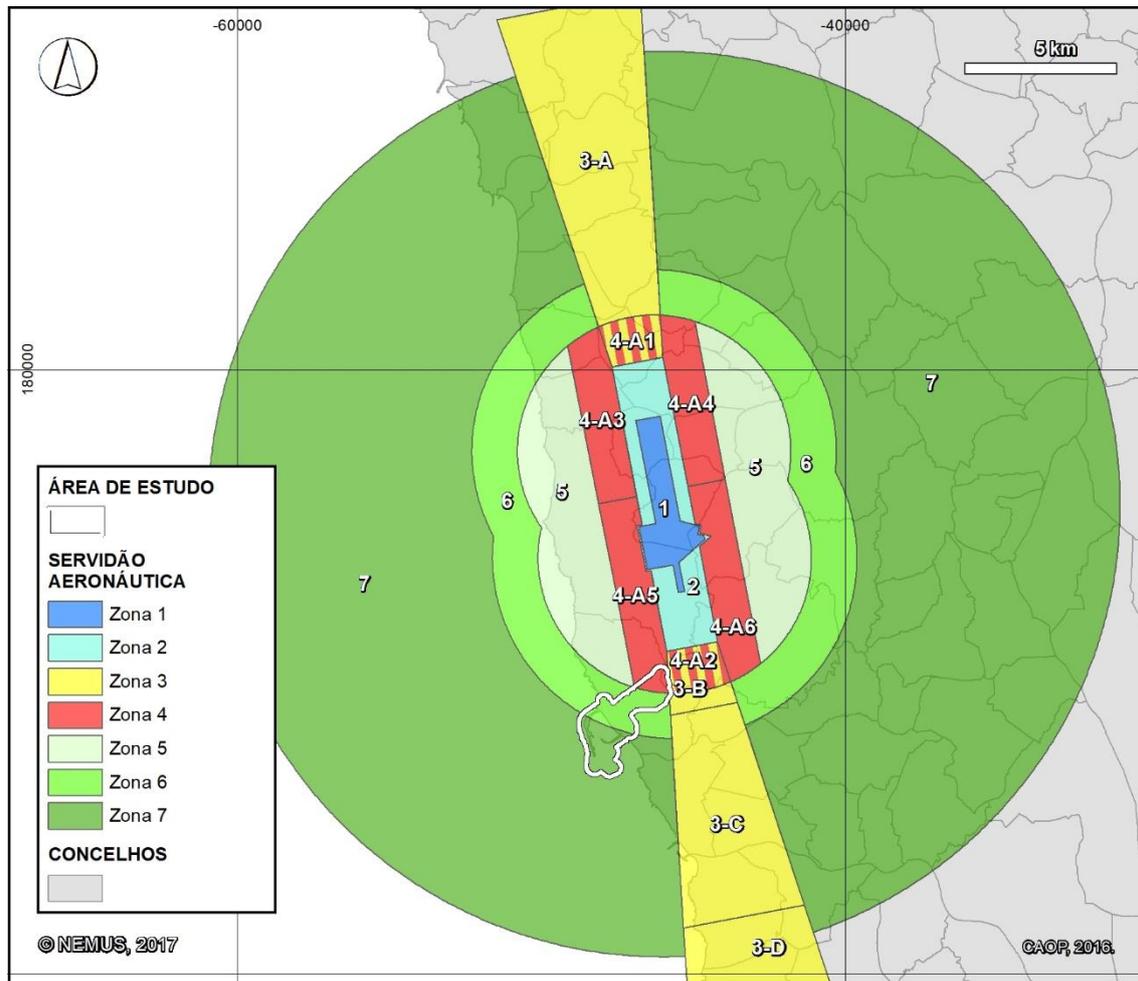
- Construções, numa faixa de 10 m da linha férrea; caso a altura projetada ultrapasse os 10 m, a faixa deve ser de soma de altura projetada com 10 m;
- Escavações, numa faixa de 5 m da linha férrea ou distância equivalente a uma vez e meia a altura do aterro caso a linha férrea estiver assente em aterro; caso a profundidade das escavações ultrapasse os 5 m, a faixa deve ser de soma de profundidade das escavações com 5 m.

Na área de estudo existem as seguintes linhas de transporte ferroviário e de metro ligeiro:

- Linha de Leixões, de ligação à linha do Minho de Leixões a Contumil (Infraestruturas de Portugal, 2016), com terminal dentro das instalações portuárias, junto ao limite Este das instalações portuárias;
- Linha A do Metropolitano do Porto, de ligação Estádio do Dragão – Senhor de Matosinhos (Metro do Porto, 2017), junto ao limite Este das instalações portuárias, do lado oposto da Av. Eng. Duarte Pacheco.

#### 4.10.4.7. Servidão aeronáutica

A área de estudo é sobreposta com as zonas de servidão aeronáutica do Aeroporto Francisco Sá Carneiro, ou Aeroporto do Porto, definidas pelo Decreto Regulamentar n.º 7/83, de 3 de fevereiro, nos termos do Decreto-Lei 45987, de 22 de outubro de 1964. Representa-se na figura seguinte o enquadramento das zonas de servidão.



Fonte: Decreto Regulamentar n.º 7/83

Figura 122 – Zonas de servidão aeronáutica do Aeroporto Francisco Sá Carneiro

Assim, a área de estudo é sobreposta pelas seguintes zonas de condicionamento altimétrico de construção ou de criação, mesmo que temporariamente, de:

- Zona 4 (sector 4-A5): obstáculos metálicos variados e outros obstáculos com mais de 80 m de cota;

- Zona 6: obstáculos que ultrapassem a cota variável entre 90 e 190 m;
- Zona 7: obstáculos com mais de 30 m acima do solo e se elevem acima da cota de 190 m.

Em situações de interferência com a servidão, deve ser obtido o parecer favorável da Agência Nacional de Aviação Civil nos termos do Decreto-Lei n.º 40/2015, de 16 de março, que é responsável pela supervisão da observância das servidões constituídas.

#### 4.10.4.8. Domínio público hídrico

As servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas do domínio hídrico seguem o regime previsto pela Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro (alterada pela Lei n.º 78/213, de 21 de novembro, e pela Lei n.º 34/2014, de 19 de junho), seguindo a Lei da Água, Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (alterada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho) e o Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio (alterado pela Lei n.º 44/2012, de 29 de agosto).

Genericamente, o domínio público hídrico é constituído pelo conjunto de espaços e bens que pela sua natureza são considerados de uso público e de interesse geral. O domínio público marítimo é especificamente definido pelo art.º 3º da Lei n.º 54/2005 e compreende:

- Águas costeiras e territoriais;
- Águas interiores sujeitas à influência das marés, nos rios, lagos e lagoas;
- Leito das águas costeiras e territoriais e das águas interiores sujeitas à influência das marés, definido como a área limitada pela linha da máxima preia-mar de águas vivas equinociais e pelo espraiamento das vagas em condições médias de agitação do mar ou em condições de cheias médias, respetivamente;
- Fundos marinhos contíguos da plataforma continental, abrangendo toda a zona económica exclusiva;
- Margens das águas costeiras e das águas interiores sujeitas à influência das marés, com a largura mínima de 50 m para águas do mar, 30 m para restantes águas navegáveis ou flutuáveis e 10 para águas não navegáveis nem flutuáveis (conforme art.º 11º).

Os leitos e margens estão sujeitas a servidão de uso público, não sendo permitida a execução de quaisquer obras sem autorização da entidade com jurisdição sobre a utilização das águas públicas correspondentes. Na Lei n.º 54/2005, de 29 de dezembro, é definido, relativamente à administração do domínio público hídrico, que:

- O domínio público hídrico pode ser afeto por lei à administração de entidades de direito público encarregues da prossecução de atribuições de interesse público a que ficam afetos, sem prejuízo da jurisdição da autoridade nacional da água;
- A gestão de bens do domínio público hídrico por entidades de direito privado só pode ser desenvolvida ao abrigo de um título de utilização, emitido pela autoridade pública competente para o respetivo licenciamento.

Na área de estudo destaca-se a ocorrência de domínio público marítimo sob a forma de:

- Zona do porto de Leixões, que abrange quebra-mares, a área molhada por eles circunscrita e as docas existentes ou a construir; o curso do rio Leça até à antiga ponte dos moinhos de Guifões e a área terrestre delimitada pelo domínio público respetivo, com a largura de 50 m (Lei n.º 34/2014, de 19 de junho, Art.º 11º), sob jurisdição administrativa da APDL;
- Leitões de água do mar, margens das águas do mar e as margens das águas navegáveis.

Representa-se na figura seguinte uma esquematização das tipologias de domínio público marítimo que ocorrem na área de estudo, considerando como área de delimitação de margens apenas a área terrestre estabelecida pela Carta Administrativa Oficial de Portugal.

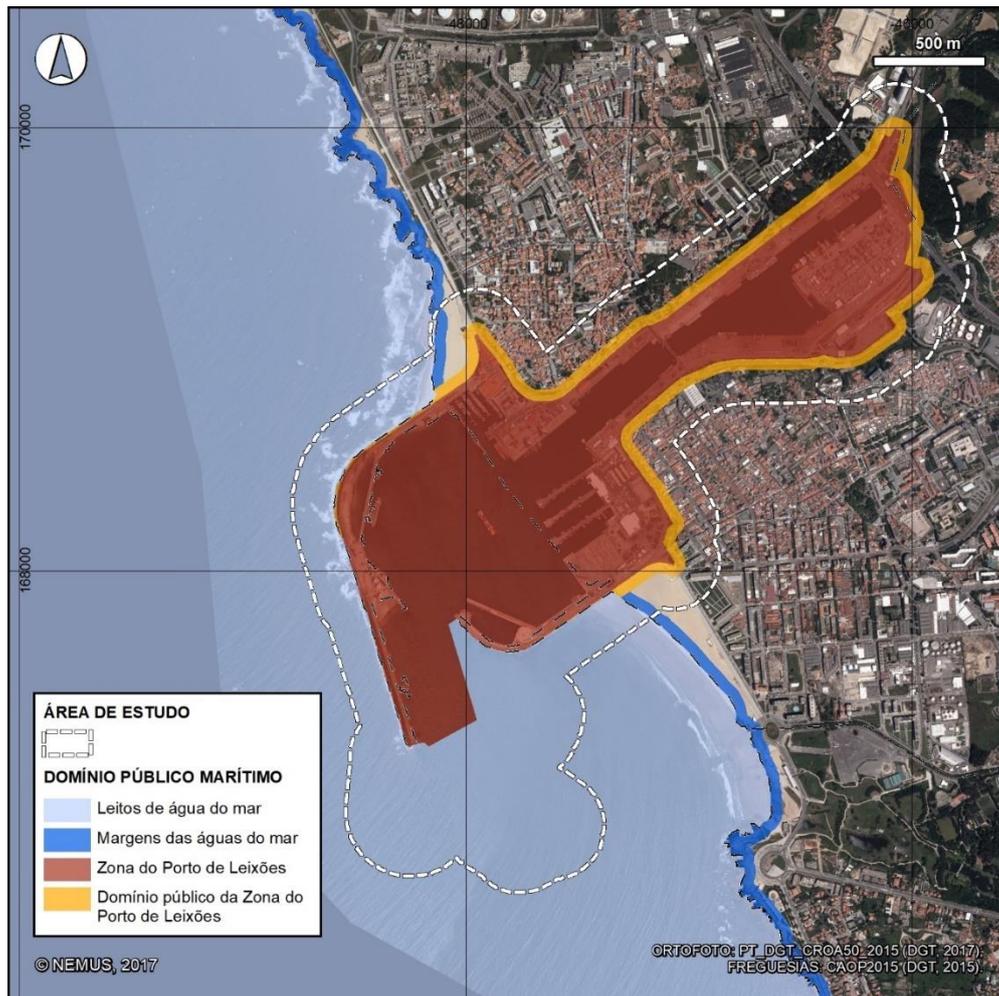


Figura 123 – Esquematização das tipologias de domínio público marítimo no contexto da área de estudo

A Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro, alterada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, estabelece, no seu Artigo 60º, as utilizações do domínio público hídrico sujeitas a licença (entre outras consideradas não aplicáveis para o âmbito do projeto em estudo):

- A imersão de resíduos (n.º 1, alínea c);
- A ocupação temporária para construção ou alteração de infraestruturas hidráulicas (n.º 1, alínea f);
- A recarga de praias [...] (n.º 1, alínea h);
- A realização de aterros ou de escavações (n.º 1, alínea m);
- A extração de inertes (n.º 1, alínea o).

O Artigo 60º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007 (alterado pela Lei n.º 44/2012) aborda as ações de imersão de resíduos que só são permitidas de acordo com os seguintes requisitos:

- A atribuição de licença de imersão de resíduos está dependente da verificação da impossibilidade de serem encontradas outras alternativas para o destino final dos materiais a imergir, nomeadamente através de operações de valorização;
- A imersão de resíduos em águas territoriais só é permitida desde que não comprometa o cumprimento dos objetivos ambientais estabelecidos para as massas de água afetadas;
- Só é permitida a imersão de resíduos enunciados no artigo 3.º do anexo II da Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste, aprovada pelo Decreto n.º 59/97, de 31 de outubro;
- É proibida a imersão de resíduos que possuam alguma das substâncias que constem da lista de substâncias prioritárias perigosas, definidas em diploma próprio;
- Sem prejuízo do não comprometimento do cumprimento dos objetivos ambientais estabelecidos para as massas de água afetadas, a imersão de resíduos que contenham alguma das substâncias que constem da lista de substâncias prioritárias definidas em normativo próprio só pode ocorrer desde que não contrarie os objetivos de qualidade definidos para as massas de água afetadas;
- Para além do disposto referido anteriormente, a zona de imersão selecionada não pode afetar zonas de pesca, áreas de desova e de maternidade de recursos vivos, rotas de migração de peixes e mamíferos, o recreio, a extração de minerais, a dessalinização, as áreas de especial importância científica e outros usos legítimos do mar;
- A caracterização dos materiais a imergir é realizada em função dos critérios de qualidade de sedimentos;
- As operações de imersão de resíduos estão sujeitas à implementação de um programa de monitorização que deve incluir a caracterização das comunidades biológicas no local de imersão.

O Artigo 75º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007 (alterado pela Lei n.º 44/2012) aborda as ações de aterros e escavações, que só são permitidas desde que:

- Sirvam para a consolidação das margens e proteção contra a erosão, cheias ou contribuam para a melhoria ou preservação da qualidade da água;
- Sirvam para a melhoria da drenagem e funcionalidade da corrente;
- Não alterem o estado da massa de água onde se localiza;
- Minimizem os cortes de meandros e a artificialização das margens;
- Não causem impactos negativos nos ecossistemas e aquíferos, nomeadamente implicações ao nível freático.

Segundo o Artigo 77º, alínea 3, do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, a extração de inertes só é permitida em águas públicas, entre outros, como medida necessária à criação ou manutenção de condições de navegação em segurança e da operacionalidade do porto. Terá ainda que garantir, de acordo com o n.º 2 do Artigo 78º do mesmo diploma, os seguintes aspetos:

- Constituir uma intervenção de desassoreamento;
- Sem prejuízo do mencionado para os planos específicos de gestão de inertes, apenas para locais que garantam:
  - A manutenção do sistema de correntes, a navegação, a flutuação, o escoamento e o espraiamento de cheias;
  - O equilíbrio dos cursos de água, praias e faixa litoral;
  - A integridade dos ecossistemas e o estado da(s) massa(s) de água afetada(s);
  - A preservação de águas subterrâneas;
  - A preservação de áreas agrícolas envolventes;
  - O uso das águas para diversos fins, recreativos, de lazer, a navegação e infraestruturas de apoio, captações, represamentos, derivação e bombagem;
  - A integridade dos leitos e margens, bem como de estruturas nelas licenciadas;
  - A segurança de obras marginais ou de transposição dos leitos.
- A extração periódica de inertes, destinada a assegurar as condições de navegabilidade e acessibilidade a portos comerciais, de pesca, marinas, cais de acostagem ou outras infraestruturas de apoio à navegação, será executada de acordo com planos de desassoreamento, aprovados pela APA/ARH, que definem, entre outros, a periodicidade das intervenções, os volumes de inertes a retirar, a caracterização física, química e biológica do material a dragar, locais de deposição e medidas de minimização de impactes e identificação e forma de implementação de mecanismos de controlo dos volumes dragados;
- Sempre que não for possível a reposição dos inertes em domínio hídrico, a autoridade competente pode aliená-los em hasta pública, exceto quando os volumes em causa não justifiquem o recurso a este procedimento.

A área do projeto integra-se no domínio público do Estado afeto à Administração do Porto do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A.), que tem jurisdição sobre as áreas portuárias do porto de Leixões. Neste contexto, os estatutos da APDL foram aprovados pelo Decreto-Lei n.º 335/98, de 3 de novembro e posteriormente alterados pelos Decretos-Leis n.º 344/2001, de 24 de dezembro, 46/2002, de 2 de março e 83/2015, de 21 de maio. O objeto da APDL é a “administração dos portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo e da via navegável do rio Douro”, de acordo com o Art.º 3.º dos respetivos estatutos. São atribuídas à APDL as competências de:

- Atribuição de usos privativos e definição do respetivo interesse público para efeitos de concessão, relativamente aos bens do domínio público que lhe está afeto, bem como à prática de todos os atos respeitantes à execução, modificação e extinção da licença ou concessão;
- Licenciamento de atividades portuárias de exercício condicionado e concessão de serviços públicos portuários, podendo praticar todos os atos necessários à atribuição, execução, modificação e extinção da licença ou concessão, nos termos da legislação aplicável;
- Extração de inertes, enquanto medida necessária à criação ou à manutenção de condições de navegação em segurança e operacionalidade a executar nos termos do disposto na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelos Decretos-Leis n.º 245/2009, de 22 de setembro, 60/2012, de 14 de março, e 130/2012, de 22 de junho, e legislação complementar;
- Expropriação por utilidade pública, ocupação de terrenos, implantação de traçados e exercício de servidões administrativas necessárias à expansão ou desenvolvimento portuários, nos termos legais;
- Fixação das taxas a cobrar pela utilização dos portos e da via navegável do rio Douro e dos serviços neles prestados e pela ocupação de espaços dominiais ou destinados a atividades comerciais ou industriais;
- Proteção das suas instalações e do seu pessoal;
- Uso público dos serviços inerentes à atividade portuária e de navegabilidade no rio Douro e sua fiscalização;
- Exercer os poderes de autoridade do Estado quanto à liquidação e cobrança, voluntária e coerciva, de taxas que lhe sejam devidas nos termos da lei, bem como dos rendimentos provenientes da sua atividade, sendo os créditos correspondentes equiparados aos créditos do Estado e constituindo título executivo as faturas, certidões de dívida ou títulos equivalentes;
- A execução coerciva das demais decisões de autoridade;
- Assunção da responsabilidade em matéria de segurança marítima e portuária na sua área de jurisdição, definindo as condições de segurança de funcionamento dos portos e da via navegável do rio Douro, em todas as suas vertentes, tendo em atenção a necessidade de garantir, de forma adequada, a sua exploração comercial.

De acordo com o Artigo 4.º do mesmo diploma, “na sua área de jurisdição só a APDL, S.A., pode conceder licenças para a execução de obras diretamente relacionadas com a sua atividade e cobrar as taxas inerentes às mesmas”. Contudo, deve ser obtido o parecer da Câmara Municipal respetiva relativamente à concessão de licenças para a execução das obras, nos termos da legislação aplicável.

#### 4.10.4.9. Zonamento acústico

Não existe à data registo publicado de zonamento acústico de Matosinhos à escala municipal. Não obstante, no âmbito do Plano de Urbanização de Matosinhos Sul a totalidade da área de intervenção foi classificada como Zona Mista, de acordo com o Art.º 12º do Aviso n.º 3745/2016, de 8 de abril. O mesmo se passa com a área de intervenção do PP de Gist-Brocades, de acordo com o Art.º 28 da Resolução do Conselho de Ministros n.º 18/2006, de 1 de fevereiro, e a área de intervenção do PU para os quarteirões a Norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques, de acordo com o Art.º 7º do Aviso n.º 641/2015, de 20 de janeiro.

A esta classificação corresponde um conjunto de limites de exposição sonora menos exigentes que o de Zona Sensível, destinada a usos mais vulneráveis. A classificação de Zona Mista é destinada, tal como definido pelo Regulamento Geral do Ruído, a áreas “cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível”. Assim, estas áreas não são vocacionadas para o estabelecimento de usos mais sensíveis ao ruído, permitindo o seu uso para fins de menor sensibilidade acústica.

A área de intervenção do Plano de Pormenor do Lugar dos Paus é também classificada como Zona Mista, de acordo com o Art.º 7º do Aviso n.º 600/2010, de 8 de janeiro. Adicionalmente, este PP prevê o estabelecimento de medidas de redução de ruído em áreas de exposição de atividades humanas a níveis de ruído superiores ao limite de 65 dB para o indicador  $L_{den}$ ; estas áreas ocorrem na proximidade da Linha de Leixões, de acesso ao porto de Leixões.

#### 4.10.5. Síntese

A caracterização do ordenamento do território e condicionantes no contexto do porto de Leixões baseou-se no enquadramento dos modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos, dos instrumentos de gestão territorial e das condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública aplicáveis à área de estudo.

Nomeadamente, consideraram-se os seguintes **modelos/programas de desenvolvimento**, com foco genericamente sobre o estímulo ao crescimento inteligente, competitivo e eficiente, para reforço da capacidade do sistema de transportes em que o porto de Leixões se integra, e sobre o uso sustentável dos recursos e conservação do património:

- Quadro Estratégico Comum da União Europeia para 2014-2020;
- Quadro de Referência Estratégico Nacional– Portugal 2020;

- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território;
- Programa Operacional Temático Valorização do Território;
- Plano Operacional Regional do Norte 2020;
- Plano Estratégico de Infraestruturas e Transportes – Horizonte 2014-2020;
- Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira;
- Programa Operacional Mar 2020;
- Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo;
- Estratégia para o aumento da competitividade portuária 2017-2026;
- Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente – Horizonte 2026.

Os seguintes **instrumentos de gestão territorial** encontram-se em vigor na área de estudo, destacando-se abaixo os instrumentos diretamente aplicáveis à área de intervenção do projeto:

- **Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território:** define grandes opções para a organização do território nacional, em particular para a região urbana-metropolitana do Noroeste e para o desenvolvimento do sistema de transportes e de logística;
- **Plano Nacional da Água:** define estratégia nacional para gestão integrada dos recursos hídricos nacionais, assente numa lógica de proteção do recurso e de sustentabilidade do desenvolvimento socioeconómico nacional;
- **Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça:** que tem como objetivo estabelecer um enquadramento para a proteção dos recursos hídricos, em que se inclui a massa de transição artificial Leça e o Rio Leça, a que se sobrepõe a área de estudo; na massa de transição é prevista a medida de “definição de um plano quinquenal de dragagens que estabelece as ações de minimização dos impactes das dragagens e a sua fiscalização – Leça”, à responsabilidade da Agência Portuguesa do Ambiente, ainda por executar;
- Plano de Ordenamento de Orla Costeira Caminha-Espinho: visa classificar as praias e ordenar o espaço que lhes está associado; a área de intervenção do projeto é excluída da área de intervenção, já que se encontra sob jurisdição portuária;
- Plano Rodoviário Nacional: define a rede rodoviária nacional, subdividindo-a em rede fundamental ou complementar; neste âmbito, a zona de Matosinhos é servida pelo IP4/A4, pelo IC1/A28 e pela EN12;
- Plano Diretor Municipal de Matosinhos: instrumento de planeamento urbanístico à escala municipal, presentemente em revisão, que enquadra a área de estudo entre a zona de recuperação ambiental da faixa costeira e a zona de reconversão urbanística da zona industrial de Matosinhos Sul em zona plurifuncional central;

- Plano de Urbanização (PU) da Zona Antiga de Leça da Palmeira entre a Av. Dos Combatentes da Grande Guerra, Av. Dr. Antunes Guimarães e Rua Dr. Fernando Aroso: instrumento desenvolvido, embora tenha sido, entretanto, extinto;
- PU de Matosinhos Sul: instrumento com eficácia jurídica que estabelece ocupação urbanística para o contorno Sudeste da área de estudo, em que é previsto o estabelecimento de espaços residenciais/área predominantemente residencial, espaços verdes de enquadramento e espaços verdes de utilização coletiva e espaços de uso especial;
- Plano de Pormenor da Gist-Brocades: instrumento com eficácia jurídica que estabelece área verde de uso público num excerto do contorno Sudeste da área de estudo;
- PU da Zona Antiga de Matosinhos entre o porto de Leixões e a Rua de Tomás Ribeiro: instrumento por desenvolver;
- PU para os quarteirões a Norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques, que prevê o reforço e regularização das dinâmicas urbanas no centro da localidade de Matosinhos;
- PU para a envolvente às Avenidas Eng. Duarte Pacheco, Comércio de Leixões, da Ponte Móvel à Rua de Sendim: instrumento por desenvolver;
- Plano de Pormenor do Lugar dos Paus, tendo em vista a regularização urbanística de áreas de génese ilegal no troço final no vale do rio Leça, junto à Linha de Leixões;
- Programa Estratégico de Reabilitação Urbana de Matosinhos e de Leça da Palmeira: instrumento de planeamento urbanístico focado na recuperação e melhoria dos espaços urbanos, que enquadra a área de estudo com as Áreas de Reabilitação Urbana de Matosinhos e de Leça da Palmeira, realçando o papel fulcral do porto de Leixões como equipamento de dinamização local.

Foram identificadas as seguintes **condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública** na área de estudo, destacando-se as limitações diretas sobre a área de intervenção do projeto:

- **Reserva Ecológica Nacional:** Zona costeira abrangendo a **faixa marítima de proteção costeira**, as praias de **Leça da Palmeira** e Matosinhos e respetivos equipamentos de apoio, zonas ribeirinhas e áreas com risco de erosão no vale do rio Leça;
- **Património classificado:**
  - Monumento Nacional Padrão do Bom Jesus de Matosinhos e Zona Geral de Proteção;
  - **Forte de Leça da Palmeira** e respetiva Zona Especial de Proteção e Zona *non aedificandi*;
  - Mercado Municipal de Matosinhos e respetiva Zona Especial de Proteção, sobrepostos à via de acesso à zona sul do porto de Leixões;
  - Igreja Paroquial de Matosinhos e respetiva Zona Geral de Proteção;

- Zona Especial de Proteção da **Casa de Chá da Boa Nova e das Piscinas de Marés de Leça da Palmeira**;
- Zona *non aedificandi* e Zona Especial de Proteção da **Ponte de Guifões**, sobrepostas à via de acesso ao porto de Leixões.
- **Oleoduto da Marginal de Leça da Palmeira, de abastecimento à refinaria de Matosinhos**, e Oleoduto e gasoduto de Matosinhos Sul, de abastecimento a depósitos industriais e respetiva área de proteção;
- Rede rodoviária nacional e regional: faixa de proteção variável e zonas *non aedificandi* para os troços do IP4/A4 e IC1/A28;
- Rede ferroviária: Linha de Leixões e Linha A do Metropolitano do Porto;
- **Zonas de servidão aeronáutica**: de condicionamento variável de acordo com a proximidade da zona ao alinhamento com o Aeroporto Francisco Sá Carneiro, abrangendo obstáculos metálicos e outros obstáculos até 80 m ou até 190 m de cota;
- **Domínio Público Marítimo: Zona do porto de Leixões e leitos de água do mar**, margens das águas do mar e margens de águas navegáveis, sob jurisdição da APDL;
- Zonamento acústico: áreas de Matosinhos Sul, Gist-Brocades, quarteirões a Norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques e Lugar de Paus classificadas como Zona Mista, não estando vocacionadas para usos sensíveis – nomeadamente uso habitacional, equipamentos sensíveis ou comércio sem funcionamento no período noturno – geralmente classificados como Zona Sensível.

Foram identificadas as seguintes **condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública** na área de estudo, destacando-se as limitações diretas sobre a área de intervenção do projeto:

- **Reserva Ecológica Nacional**: Zona costeira abrangendo a **faixa marítima de proteção costeira**, as praias de **Leça da Palmeira** e Matosinhos e respetivos equipamentos de apoio, zonas ribeirinhas e áreas com risco de erosão no vale do rio Leça;
- **Património classificado**:
  - Monumento Nacional Padrão do Bom Jesus de Matosinhos e Zona Geral de Proteção;
  - **Forte de Leça da Palmeira** e respetiva Zona Especial de Proteção e Zona *non aedificandi*;
  - Mercado Municipal de Matosinhos e respetiva Zona Especial de Proteção, sobrepostos à via de acesso à zona sul do porto de Leixões;
  - Igreja Paroquial de Matosinhos e respetiva Zona Geral de Proteção;
  - Zona Especial de Proteção da **Casa de Chá da Boa Nova e das Piscinas de Marés de Leça da Palmeira**;
  - Zona *non aedificandi* e Zona Especial de Proteção da **Ponte de Guifões**, sobrepostas à via de acesso ao porto de Leixões.

- **Oleoduto da Marginal de Leça da Palmeira, de abastecimento à refinaria de Matosinhos, e Oleoduto e gasoduto de Matosinhos Sul, de abastecimento a depósitos industriais e respetiva área de proteção;**
- Rede rodoviária nacional e regional: faixa de proteção variável e zonas *non aedificandi* para os troços do IP4/A4 e IC1/A28;
- Rede ferroviária: Linha de Leixões e Linha A do Metropolitano do Porto;
- **Zonas de servidão aeronáutica:** de condicionamento variável de acordo com a proximidade da zona ao alinhamento com o Aeroporto Francisco Sá Carneiro, abrangendo obstáculos metálicos e outros obstáculos até 80 m ou até 190 m de cota;
- **Domínio Público Marítimo: Zona do porto de Leixões e leitos de água do mar,** margens das águas do mar e margens de águas navegáveis, sob jurisdição da APDL;
- Zonamento acústico: áreas de Matosinhos Sul, Gist-Brocades, bairros a Norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques e Lugar de Paus classificadas como Zona Mista, não estando vocacionadas para usos sensíveis – nomeadamente uso habitacional, equipamentos sensíveis ou comércio sem funcionamento no período noturno – geralmente classificadas como Zona Sensível.

#### 4.10.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

A evolução da situação de referência do ordenamento do território na ausência do projeto depende do nível de aplicação dos usos previstos e condicionantes definidos nos instrumentos de gestão territorial em vigor, com revisões ou desenvolvimentos futuros que possam surgir. Considera-se, ainda assim, que o desenvolvimento dos instrumentos de gestão territorial seguirá as disposições dos modelos e programas de desenvolvimento, de âmbito estratégico e de longo prazo.

Os modelos e programas de desenvolvimento focam-se no estímulo ao crescimento inteligente, competitivo e eficiente, explicitado localmente pela potenciação das infraestruturas e equipamentos de transporte e logística da região metropolitana do Porto. Estes instrumentos referem também a salvaguarda dos recursos naturais e do património como prioridade estratégica, que é estabelecida pela condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública dispostas local e regionalmente.

Presume-se que, mesmo na ausência do projeto, os instrumentos de gestão territorial contribuam para estes objetivos estratégicos através do reforço da competitividade territorial das áreas circundantes ao porto de Leixões, em particular com o seguimento dos vetores de qualificação ambiental e indução económica identificados como necessários para o processo de revisão do PDM de Matosinhos. Assim, as implementações dos Planos de Urbanização, Planos de Pormenor e Programa Estratégico de Reabilitação

Urbana existentes e previstos para a área de estudo, enquadradas pelo planeamento estratégico descrito, permitirão contribuir para o desenvolvimento e a recuperação urbanística local. O desenvolvimento local surgirá muito provavelmente contextualizado pelas instalações portuárias de Leixões, como foco local de valorização económica e territorial.

A previsível manutenção das condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública, com destaque para as categorias de Reserva Ecológica Nacional, património classificado, servidão aeronáutica e domínio público hídrico, contribuirá para a salvaguarda dos recursos naturais e património na área de estudo.

## 4.11. Património cultural

### 4.11.1. Introdução

No presente descritor procede-se à identificação e caracterização do património cultural, nas vertentes arqueológica, arquitetónica e etnográfica na área de estudo. O trabalho realizado é enquadrado pela alínea c) do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro como “categoria C – ações preventivas a realizar no âmbito de trabalhos de minimização de impactes devidos a empreendimentos públicos ou privados, em meio rural, urbano ou subaquático”.

Neste âmbito foi desenvolvido por GEOSUB (2017d) um estudo [patente no Anexo V (Volume III do EIA)], onde é apresentado um enquadramento histórico de modo a que se perceba a área de projeto enquanto potencial patrimonial. O estudo remonta ao período romano com especial destaque para o período moderno e contemporâneo, épocas onde o registo escrito se torna mais comum e atualmente preservado.

### 4.11.2. Trabalhos realizados

Os trabalhos desenvolvidos por GEOSUB (2017d), dos quais é apresentado nesta secção apenas um resumo (Relatório integral no Anexo V - Volume III do EIA), tiveram como objetivo principal a deteção de ocorrências patrimoniais em meio submerso. Para tal procedeu-se a recolha documental em bases de dados e cartográfica em busca de potenciais indícios.

Os trabalhos no terreno implicaram um levantamento geofísico inicial com recurso a reflexão sísmica, a sonar de varrimento lateral e gradiometria, com posterior verificação de anomalias para despistagem.

Foram registadas 38 anomalias, nomeadamente:

Quadro 41 – Anomalias registadas

| Método utilizado            | Nº de anomalias |
|-----------------------------|-----------------|
| Sonar de varrimento lateral | 14              |
| Magnetometria               | 17              |
| Reflexão sísmica            | 7               |

Fonte: GEOSUB (2017d)

Os resultados obtidos vêm ao encontro das informações previamente obtidas que davam conta da ocorrência de inúmeros naufrágios ao longo dos tempos.

Quadro 42 – Registo de verificação visual de anomalias detetadas com levantamento geofísico

|                             | Anomalia | Prof. | Descrição  |
|-----------------------------|----------|-------|--|
| Sonar de varrimento lateral | SL1      | 4     | Estrutura metálica 2/5 metros.   |
|                             | SL2      | 6     | Base de pilar de sinalização coberta com vida (anémonas e algas).  |
|                             | SL3      | 5     | Poita com amarra presa e enterrada.  |
|                             | SL4      | 5     | Rocha coberta de vida.   |
|                             | SL5      | 15    | Destroços do rebocador <i>Charneca</i> .   |
|                             | SL6      | 12    | Bloco de cimento.  |
|                             | SL7      | 12    | Poita de cimento de 50X50cm.   |
|                             | SL8      | 14    | Cabo de aço semienterrado com cerca de 10cm de diâmetro.   |
|                             | SL9      | 12    | Pedra (má visibilidade - identificada por apalpação).  |
|                             | SL10     | 12    | Amontoado de covos.  |
|                             | SL11     | 12    | Rocha coberta de vida.   |
|                             | SL12     | 20    | Destroços metálicos não observados (apenas por apalpação) do <i>Virginia</i> ?   |
|                             | SL13     | 11    | Diversas pedras médias e uma árvore de pequena dimensão.   |
|                             | SL14     | 18    | Destroços metálicos tipo porões ou caixotões. <i>Jacob Maersk</i> ?  |
| Magnetometria               | Mag1     |       | Destroços metálicos não visualizados (apenas por apalpação) do <i>Virginia</i> ?   |
|                             | Mag2     |       | Destroços metálicos não observados (apenas por apalpação) do <i>Jacob Maersk</i> .   |
|                             | Mag3     |       | Destroços do rebocador <i>Charneca</i> .   |
|                             | Mag4     | 11    | Estrutura do cais? Sondagem com vareta sem resultados.   |
|                             | Mag5     | 11    | Estrutura do cais? Sondagem com vareta sem resultados.   |
|                             | Mag6     | 6     | Base pilar sinalização coberta com vida (anémonas e algas) = SL2.  |
|                             | Mag7     | 13    | Estrutura metálica 40x40cm enterrada e desenterrada por mergulhador.   |
|                             | Mag8     | 12,6  | Estrutura metal com aproximadamente 1 metro.   |
|                             | Mag9     | 10    | Amontoado de covos. Tem pipeline enterrado. Unia os 2 cais.  |
|                             | Mag10    | 11    | Estrutura do cais? Sondagem com vareta sem resultados.   |
|                             | Mag11    | 6,7   | Peça em ferro. Topo cais pesca.  |
|                             | Mag12    | 7,6   | Aquecedor elétrico.  |
|                             | Mag13    | 7,3   | Chapa enterrada detetada com vareta.   |
|                             | Mag14    | 9     | Pilar sinalização em metal.  |
|                             | Mag15    | 5,6   | Vigas/tubos ferro.   |
|                             | Mag16    | 16    | Fundo em areia com muito má visibilidade. Anomalia provocada por navio tanque atracado aquando do levantamento da magnetometria. |
|                             | Mag17    | 11    | Carrinho metálico de transporte.   |

|                             | Anomalia | Prof. | Descrição   |
|-----------------------------|----------|-------|---|
| Sonar de varrimento lateral | SL1      | 4     | Estrutura metálica 2/5 metros.  |
|                             | SL2      | 6     | Base de pilar de sinalização coberta com vida (anêmonas e algas).             |
|                             | SL3      | 5     | Poita com amarra presa e enterrada.   |
|                             | SL4      | 5     | Rocha coberta de vida.  |
|                             | SL5      | 15    | Destroços do rebocador <i>Charneca</i> .                                      |
|                             | SL6      | 12    | Bloco de cimento.   |
|                             | SL7      | 12    | Poita de cimento de 50X50cm.  |
|                             | SL8      | 14    | Cabo de aço semienterrado com cerca de 10cm de diâmetro.                      |
|                             | SL9      | 12    | Pedra (má visibilidade - identificada por apalpação).                         |
|                             | SL10     | 12    | Amontoado de covos.   |
|                             | SL11     | 12    | Rocha coberta de vida.  |
|                             | SL12     | 20    | Destroços metálicos não observados (apenas por apalpação) do <i>Virginia?</i> |
|                             | SL13     | 11    | Diversas pedras médias e uma árvore de pequena dimensão.                      |
|                             | SL14     | 18    | Destroços metálicos tipo porões ou caixotões. <i>Jacob Maersk?</i>            |
| Reflexão sísmica            | L1       | 20    | Areia com mistura de lodo.  |
|                             | L2       | 20    | Areia com mistura de lodo.  |
|                             | L3       | 18    | Estruturas /Chapas metálicas <i>Jacob Maersk?</i>                             |
|                             | L6       | 19    | Areia com mistura de lodo.  |
|                             | L7       | 18    | Estruturas metálicas com 1,5 metros acima da areia. <i>Jacob?</i>             |
|                             | L7       | 18    | Estruturas metálicas com 1,5 metros acima da areia. <i>Jacob?</i>             |
|                             | L10      | 18    | Estruturas metálicas idênticas ao ponto L7. <i>Jacob?</i>                     |

Fonte: GEOSUB (2017d)

De registar que os alvos correspondentes às anomalias magnéticas Mago4 e Mago5 indicaram a possibilidade de massas ferrosas significativas apesar de não apresentarem materiais de superfície ou resistência à penetração de vareta. Tal significa que poderão ocorrer vestígios em níveis inferiores ao alcance da vareta.

#### 4.1.1.3. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

No âmbito do património, a evolução da situação de referência na ausência do projeto poderá permitir a manutenção dos elementos patrimoniais registados e de outros eventualmente existentes em condições idênticas às atuais.

Sem a execução do projeto, as ocorrências patrimoniais manter-se-ão sujeitas a alterações de posicionamento e de conservação provocadas pela pelas marés, pela sedimentação de areias e pela deposição de outros materiais. Estas ações conduzem a uma degradação contínua com a mesma progressividade que têm tido até agora.

## 4.12. Paisagem

### 4.12.1. Metodologia

A introdução de um novo elemento no território, ainda que seja apenas um prolongamento de uma estrutura existente, determina inevitavelmente uma alteração no ambiente visual e consequentemente um impacto visual na paisagem.

Revela-se, portanto, imperativa a correta análise e avaliação dos impactos determinados pela implementação do projeto em estudo, de modo a apresentar, sempre que possível, medidas de minimização adequadas à melhor integração desta estrutura na paisagem.

Desta forma, as alterações que o projeto em estudo irá provocar na paisagem serão analisadas tendo em consideração as características visuais do projeto, através da análise da intrusão visual determinada por este, e as características visuais da paisagem na qual este se desenvolverá.

Para a caracterização visual da paisagem afetada pelo projeto, ferramenta fundamental para a avaliação dos impactos visuais, desenvolveu-se uma metodologia de análise com base, quer nas características intrínsecas da paisagem, como a geologia, os solos, os recursos hídricos, entre outros, quer nas de carácter extrínseco, manifestadas nas formas de apropriação do território pelo Homem, ocupação atual do solo, modelo de povoamento, tipologia dos sistemas culturais, entre outros.

A caracterização da paisagem envolvente à área do projeto em estudo foi realizada com base em cartografia temática, na cartografia militar, no modelo digital do terreno; na cartografia de projeto e na fotografia aérea da área em estudo, complementada por pesquisa bibliográfica e trabalho de campo. A cartografia é apresentada de forma autónoma no Volume II – Desenhos, do presente EIA.

Para uma melhor perceção do território em estudo recorreu-se inicialmente a uma caracterização de âmbito regional presente no estudo de identificação e caracterização da paisagem de Portugal, publicado pela Direcção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano em 2004: Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental (Abreu *et al.*, 2004), onde são definidas Unidades de Paisagem para as diferentes regiões de Portugal.

Nestas unidades foram delimitadas subunidades de paisagem numa área de análise mais restrita (área de estudo), zonas relativamente homogêneas em termos de características biofísicas e culturais, permitindo um conhecimento mais profundo e integrado da paisagem em estudo (Naveh e Liberman, 1994).

A apreensão e cruzamento das características analisadas, que no seu todo materializam a paisagem, permitem estimar a sua qualidade visual bem como a sua capacidade de dissimular um elemento exógeno (absorção visual), parâmetros fundamentais à aferição da suscetibilidade da paisagem (sensibilidade visual) à intrusão provocada pela implementação do projeto em estudo.

A qualidade visual é um recurso natural que não é inextinguível nem se mantém inalterável perante a intervenção humana, sendo imperativa a sua proteção e adequação dos usos previstos.

O valor cénico de uma paisagem é um parâmetro subjetivo, uma vez que resulta não só dos atributos do território, mas também da perceção do observador. Encontra-se relacionada com parâmetros estéticos qualitativos como a escala, o enquadramento, a diversidade, a harmonia, a textura, a cor, a forma e a raridade.

De forma a diminuir a subjetividade na avaliação da qualidade cénica do território foram selecionados parâmetros associados a características intrínsecas da paisagem como o relevo, a exposição e a presença de linhas de água, e a características extrínsecas refletidas na ocupação e humanização do território.

A absorção visual corresponde à capacidade de o território integrar ou dissimular um elemento exógeno, mantendo o seu carácter e o seu valor cénico. É estimada com base na ocupação do solo, pela sua capacidade de se assumir como um obstáculo ao alcance visual, na morfologia do terreno, pela sua influência na amplitude visual (relevo) e na acuidade visual dos observadores (exposição)<sup>18</sup> e, por fim, na frequência de potenciais observadores na envolvente da área de intervenção, o público potencial da alteração ocorrida. A frequência de observadores é integrada nesta cartografia através do estudo das visibilidades.

A carta de visibilidades é gerada com base na morfologia do terreno e na seleção de focos de potenciais observadores temporários e permanentes, escolhidos de acordo com a sua posição geográfica e afluência.

São selecionados os focos de observadores na envolvente do projeto em estudo que, pela potencial afluência de pessoas, se consideram suficientes para caracterizar, do ponto de vista das visibilidades, o território em estudo, nomeadamente, a partir dos principais aglomerados urbanos, da rede viária (privilegiando-se nós de articulação) e de pontos altos acessíveis que funcionam como miradouros sobre a paisagem, geralmente pontos com elevada frequência de utilizadores.

---

<sup>18</sup> Considera-se que uma encosta exposta a norte apresenta maior capacidade de dissimulação.

Através de *software* de análise espacial, foram geradas as bacias visuais a partir de cada ponto de observação selecionado, permitindo, através do seu cruzamento, aferir as áreas do território visíveis e não visíveis e também as que apresentam maior e menor visibilidade, através da análise da sua frequência (Frequência de Visibilidades).

Por fim, a Sensibilidade Visual da paisagem reflete o grau de suscetibilidade à transformação, resultando do cruzamento entre a Qualidade e a Absorção Visual da paisagem em estudo, segundo a matriz que se segue.

Quadro 43 – Matriz de aferição da sensibilidade visual da paisagem

| Absorção Visual | Qualidade Visual |          |          |               |
|-----------------|------------------|----------|----------|---------------|
|                 | Reduzida         | Moderada | Elevada  | Muito elevada |
| Reduzida        | Reduzida         | Reduzida | Moderada | Moderada      |
| Moderada        | Reduzida         | Moderada | Moderada | Elevada       |
| Elevada         | Moderada         | Moderada | Elevada  | Elevada       |

A caracterização apresentada seguidamente foi desenvolvida no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Prolongamento do Quebra-Mar Exterior do Porto de Leixões (NEMUS, 2017), uma vez que a área de intervenção é a mesma, dado tratarem-se de projetos complementares e cuja obra se deverá desenvolver em simultâneo. Neste contexto, a área de estudo adotada pode também ser considerada no âmbito do projeto das acessibilidades marítimas do Porto de Leixões. Sempre que necessário, o trabalho desenvolvido em NEMUS (2017) foi adaptado para se conformar com o projeto em avaliação.

#### 4.12.2. Caracterização do ambiente visual da área de estudo

A área de estudo corresponde a um troço da orla costeira da Área Metropolitana do Porto, na envolvente da foz do rio Leça, integrando o concelho de Matosinhos e abrangendo áreas limítrofes dos concelhos do Porto e Gaia.

A paisagem em estudo desenvolve-se na sua maioria sobre um substrato granítico, denominado Granito do Porto, embora ocorram outras formações mais recentes na faixa litoral, areias e cascalheiras de praia e depósitos de praias antigas e terraços fluviais. Este substrato está patente na paisagem pelos vários afloramentos rochosos bem como nas edificações, sendo os principais monumentos que pontuam a paisagem urbana erguidos através de grandes blocos de granito.

Esta faixa litoral apresenta uma morfologia ligeiramente ondulada com uma suave pendente para o mar, manifestando-se bem demarcada a transição para o areal ou diretamente para o oceano. A linha de praia é sinuosa, característica reforçada pela presença de inúmeras formações rochosas, leixões, que se estendem no areal penetrando no mar.

Rumando a nascente, os rios Leça, Douro e seus afluentes ao sulcarem o substrato granítico em presença promovem um maior vigor do relevo, sobressaindo altimetricamente as suas linhas de fecho na paisagem. Destacam-se as cumeadas da Boavista, zona norte da cidade do Porto, de S. Gens, a noroeste, e da Afurada, já a sul do Douro em Vila Nova de Gaia.

Os declives são na sua maioria suaves, inferiores a 6%, acentuando-se sobretudo na envolvente dos rios Leça e Douro, atingindo frequentemente nas suas vertentes pendentes superiores a 30%.

No restante território os declives são bastante variáveis, integrando na sua maioria valores entre os 0 e os 12%, ascendendo pontualmente aos 20%.

A ondulação do território reflete-se na elevada alternância na exposição aos quatro quadrantes, sobressaindo as encostas expostas a poente, confirmando a pendente deste território na direção do mar.

As considerações anteriores estão patentes na cartografia de análise fisiográfica apresentadas de seguida. A mesma cartografia é apresentada de forma autónoma no Volume II – Desenhos, do presente EIA.

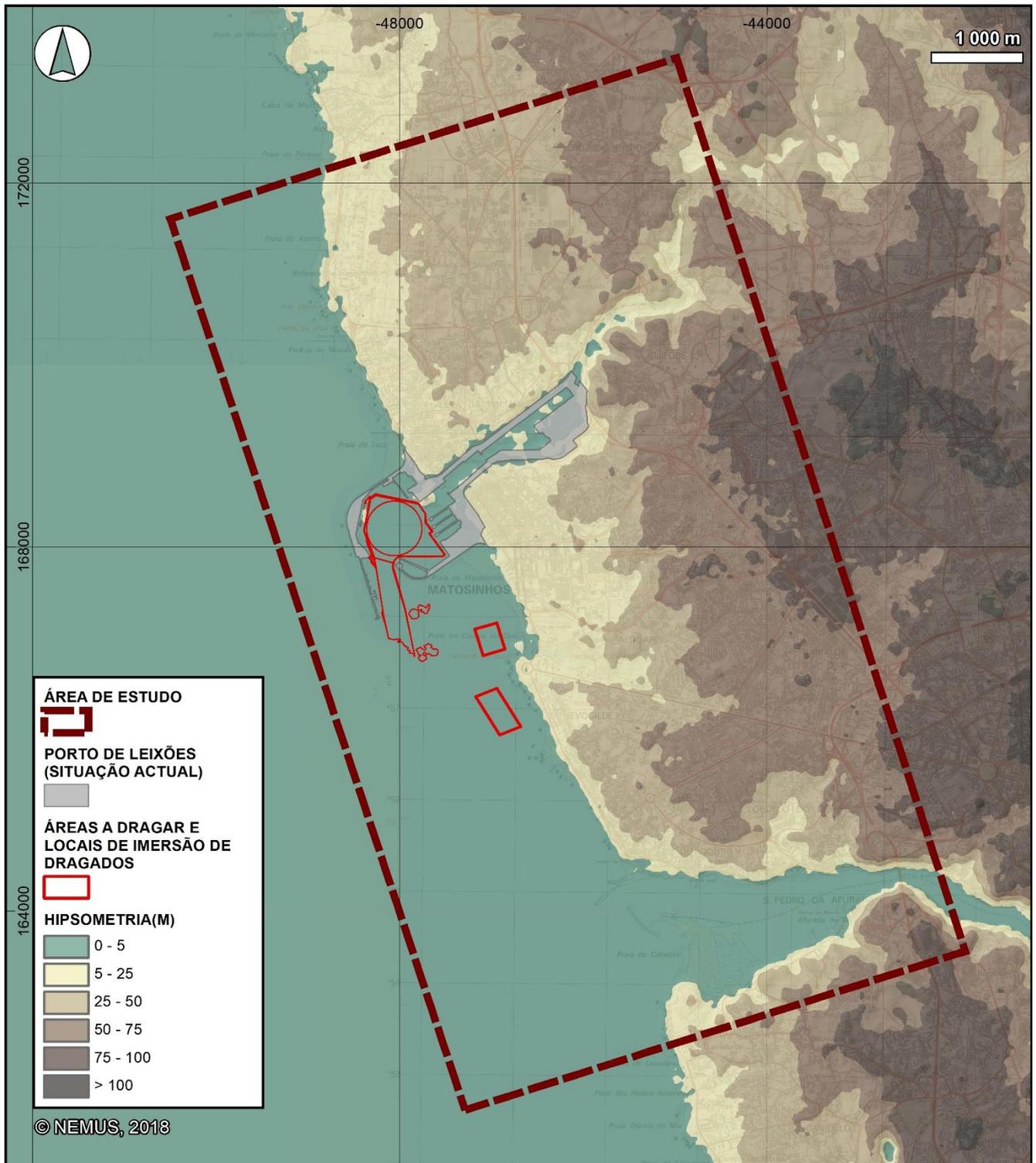


Figura 124 – Hipsometria

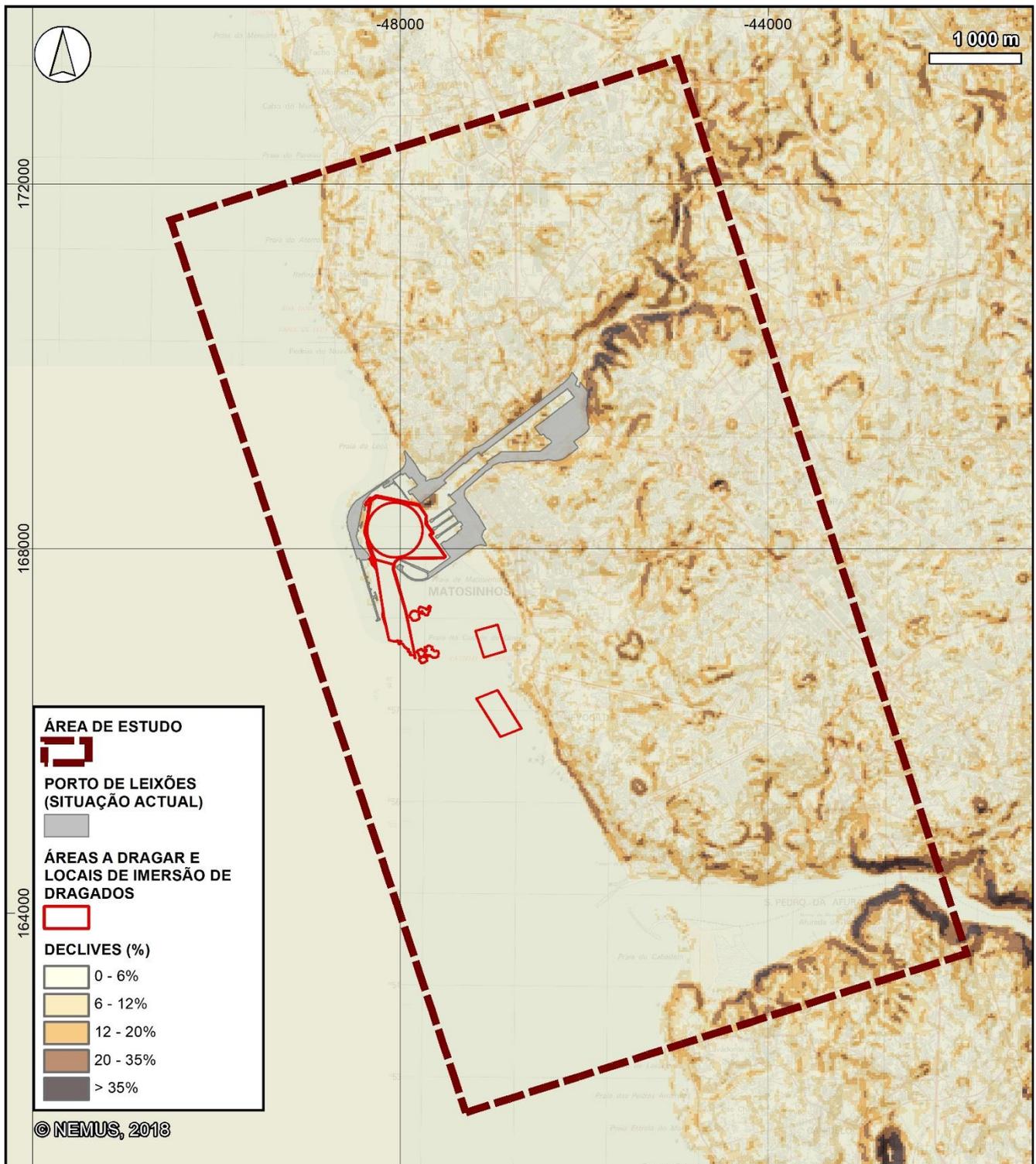


Figura 125 – Declives

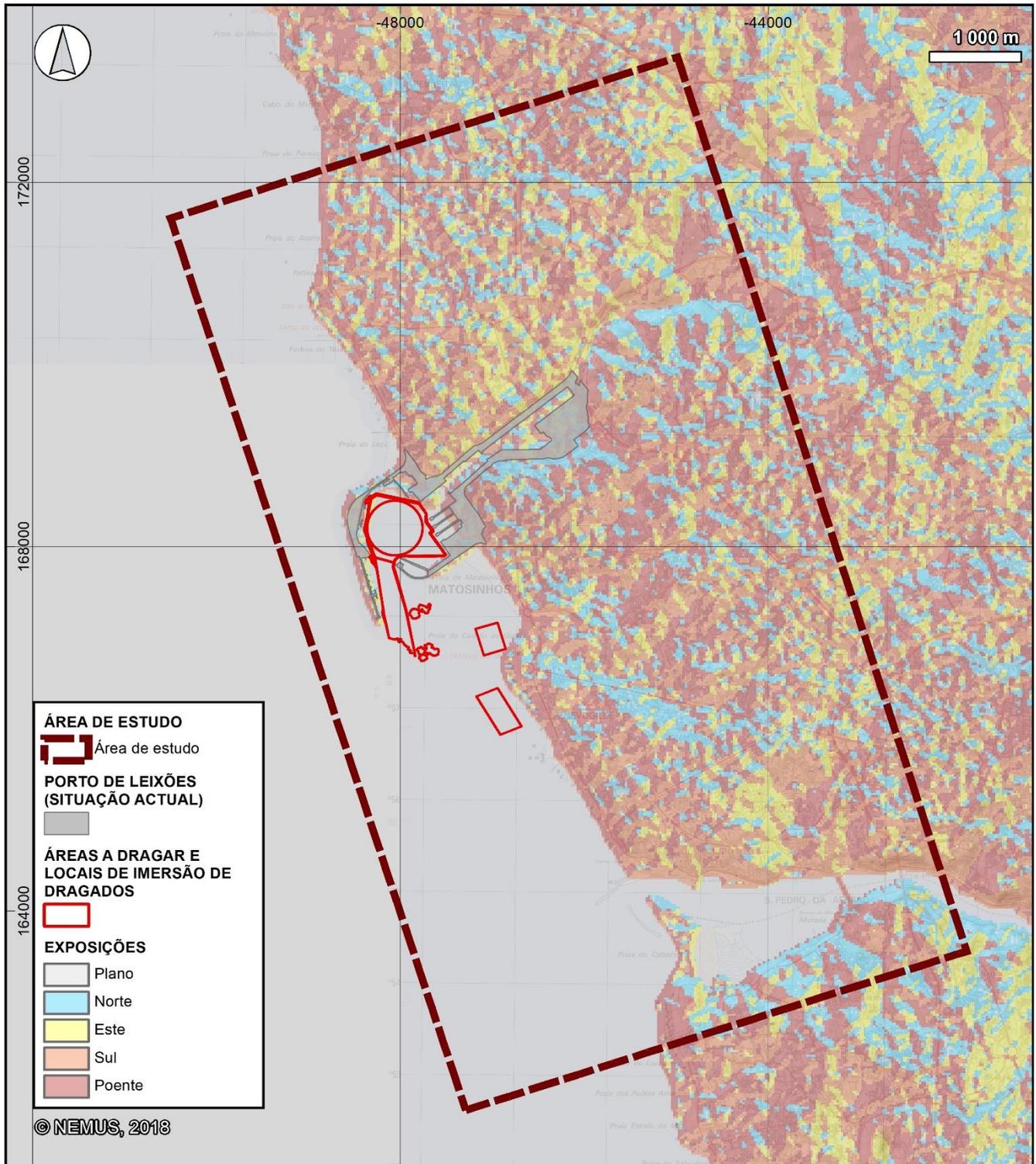


Figura 126 – Exposições

É um território de características metropolitanas, predominantemente urbano e manifestando uma elevada heterogeneidade. Detetam-se malhas urbanas estruturadas e consolidadas, grandes manchas edificadas difusas e também crescimento disperso acompanhando a profusa rede viária.

A forte humanização da área de estudo foi promovida pela dilatação da cidade do Porto e pela expansão e densificação dos seus aglomerados periféricos, materializando no território uma ampla mancha edificada intercalada apenas por relevantes espaços verdes urbanos, pelos logradouros dos blocos habitacionais, pelo vale da ribeira de Leça, que pelo seu maior vigor orográfico foi preservado, e por outros espaços verdes expectantes.

Matosinhos e Leça da Palmeira, desde cedo se assumiram como os principais aglomerados urbanos nesta periferia da cidade do Porto. Esta mancha edificada na envolvente do Porto de Leixões, com referências a partir do século X, sempre esteve profundamente ligada ao mar. A pequena enseada no estuário do rio Leça assumiu-se desde cedo como local preferencial para atividades marítimas e portuárias.

Nestes dois aglomerados a população estava essencialmente ligada aos ofícios associados ao mar, pesca, produção de sal e construção naval, e nos aglomerados do interior à atividade agrícola. A presença de solos férteis associada à disponibilidade hídrica promovida pelo rio Leça permitia uma produção agrícola intensiva. O concelho de Matosinhos constitui-se desde cedo um dos principais centros abastecedores da cidade do Porto.

A ‘moda dos banhos’ foi o primeiro vetor de transformação deste território litoral. A burguesia portuense com o intuito de transformar esta frente marítima numa estância balnear promoveu o primeiro surto de reestruturação e modernização do edificado pela construção de inúmeras casas de veraneio. Estes aglomerados piscatórios sofrem assim a sua primeira mutação social, cultural e espacial.

Mas o grande desenvolvimento destas urbanidades é marcado pela construção do Porto de Leixões no final do século XIX, inicialmente como porto de abrigo, adquirindo mais tarde a função comercial, destacando-se como um dos principais portos artificiais da Europa.

A presença do porto promoveu a instalação de grandes indústrias na envolvente, atraindo consequentemente a população migrante necessária não só ao porto, mas também às outras atividades potenciadas por este.

Este contexto de forte pressão humana determinou uma expansão urbana desmesurada na envolvente, na sua maioria sem planeamento e estruturação. Embora se tenham assistido a relevantes medidas por parte do município, como a habitação social e o cooperativismo na habitação, surgiram inúmeras áreas urbanas de génese ilegal e uma proliferação de habitações ao longo dos eixos viários.

Para além da presença do Porto de Leixões, também a localização litoral e a proximidade à cidade do Porto foram determinantes para a transformação deste território. Constitui não só o local preferencial para a instalação das infraestruturas necessárias ao desenvolvimento da área metropolitana, de destacar na envolvente o Terminal de TIR, a Exponor e a Refinaria da Petrogal, mas também da população vinda do centro do Porto e zonas interiores de Portugal.

Este território, outrora rural, transforma-se numa área periurbana caracterizada por uma mistura de “funções”. Atualmente, o espaço é simultaneamente residencial, rural e industrial. Embora seja perceptível alguma estruturação do espaço em algumas áreas, de destacar os núcleos de Matosinhos e Leça da Palmeira, a zona da Foz, o Bairro Gomes da Costa e outros loteamentos recentes, na globalidade o tecido edificado parece de uma estrutura urbanística, apresentando uma matriz caracteristicamente periférica.

#### **4.12.2.1. Unidades de Paisagem**

De acordo com a metodologia definida inicialmente, para uma visão abrangente recorreu-se à descrição da unidade de paisagem apresentada na obra “Contributos para a identificação e Caracterização da Paisagem de Portugal Continental” (Cancela D’Abreu, A, *et al.*, 2004), que integra a área de estudo, a unidade de paisagem UP30 – Grande Porto do grupo de unidades de paisagem da Área Metropolitana do Porto.

Nesta foram identificadas seis subunidades homogêneas de paisagem (SHP), de acordo com as suas características biofísicas e ocupação do solo.

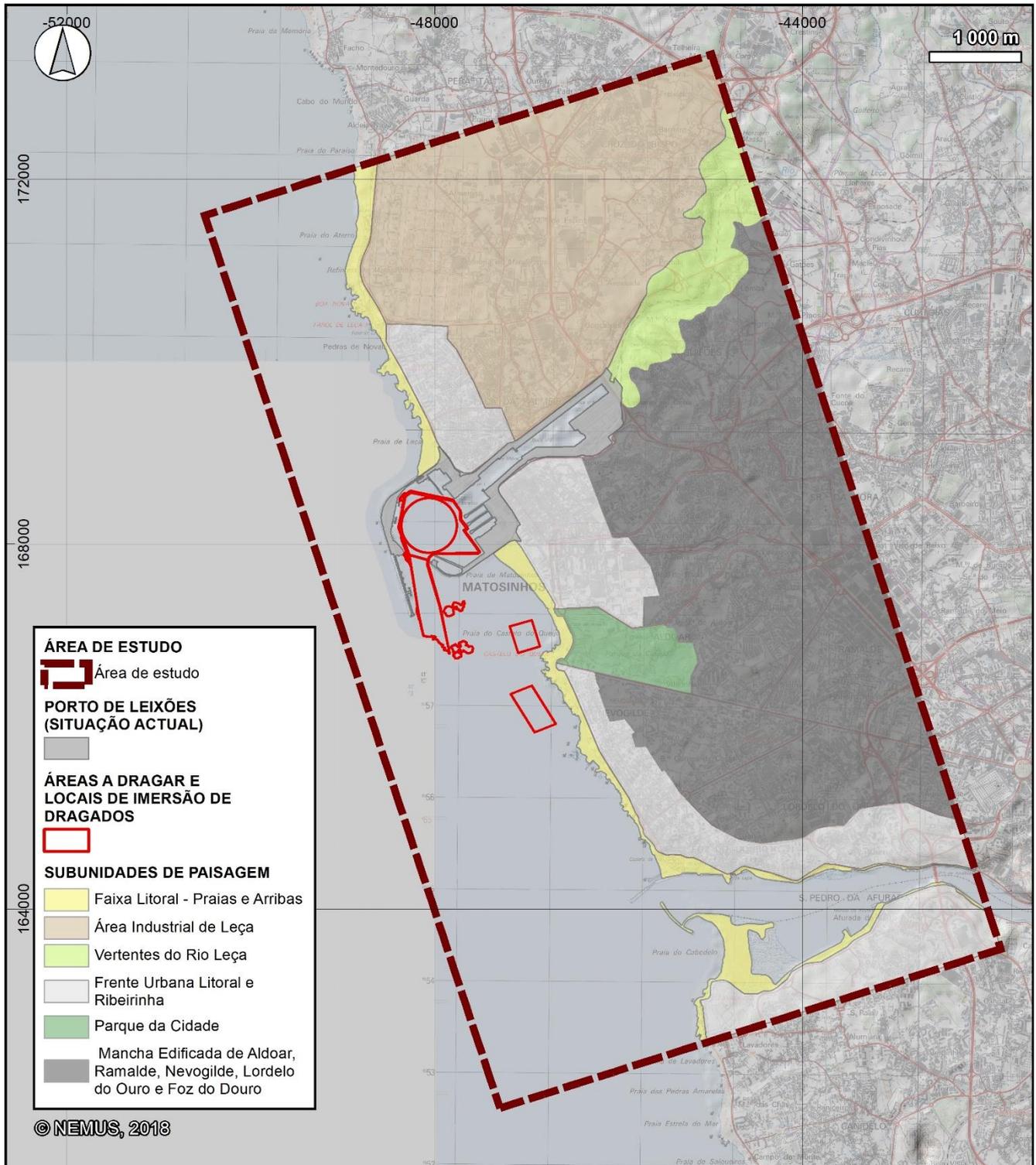


Figura 127 – Subunidades de Paisagem

## **A) Faixa Litoral – Praias e Arribas**

Esta unidade corresponde a uma faixa praticamente contínua de praias que se prolonga até à foz do Rio Douro, interrompida por alguns afloramentos rochosos e pelo Porto de Leixões na foz do rio Leça. Integra também, na margem de Vila Nova de Gaia, a praia estuarina do Cabedelo e a arriba rochosa para sul.

Dada a pressão urbana e industrial exercida sobre esta zona de interface entre a terra e o mar, esta unidade apresenta apenas pontualmente zonas mais naturalizadas, das quais se destacam a envolvente à casa de chá, a zona terminal do Parque da cidade, onde desagua a ribeira de Carcavelos, e a praia do Cabedelo, na foz do rio Douro.

As praias na envolvente do Porto de Leixões, praias de Leça e Matosinhos, são as que manifestam maior utilização. A população usufrui destes espaços não só na época balnear, mas também ao longo de todo o ano para atividades desportivas e de lazer.

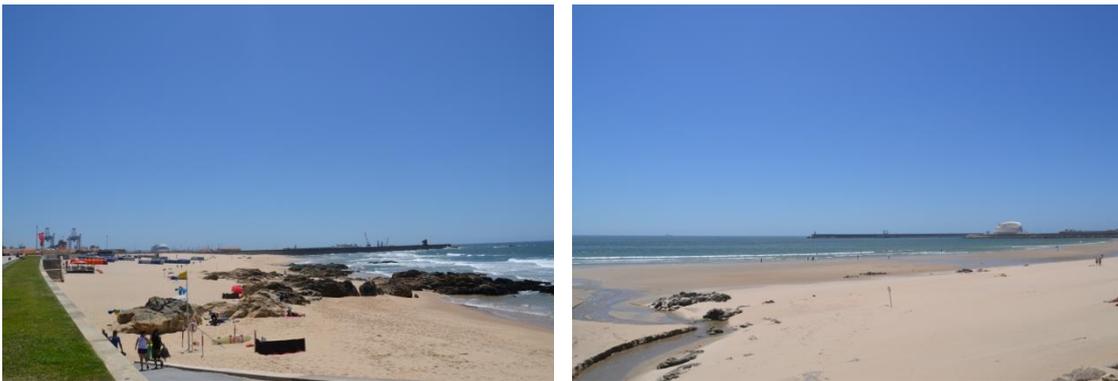


Figura 128 – Praias de Leça e Matosinhos

Na restante linha de costa a presença de inúmeros afloramentos rochosos dissuade este tipo de utilização intensiva do areal, existindo, no entanto, ao longo da marginal, inúmeros espaços dedicados ao usufruto deste elemento natural, como jardins, passadiços, ciclovias, esplanadas, entre outros, elementos que contribuem para que esta marginal requalificada se assuma como um espaço público de excelência.

Dada a sua posição geográfica e amplitude visual (ausência de obstáculo ao alcance visual) é a unidade que manifesta maior visibilidade para a área de projeto.

## **B) Área industrial de Leça**

Esta unidade integra o território que se estende a norte e a nascente do núcleo urbano de Leça da Palmeira, sendo delimitado na face oriental pelo corredor verde materializado pelo vale e vertentes do rio Leça.

Este território apresenta as características mais negativas da crescente industrialização do município de Matosinhos. Verifica-se uma total desorganização e descaracterização do território pela proliferação e dispersão aleatória de áreas industriais, logísticas e comerciais que coexistem com aglomerados urbanos sem a estrutura adequada, serviços e equipamentos essenciais à qualidade de vida das populações.

À semelhança dos territórios adjacentes, persistem as áreas verdes, porém dada a dispersão e fragmentação destas áreas seminaturais, são escassas as que apresentam a dimensão necessária para assegurar o enquadramento destas áreas degradadas do ponto de vista ambiental e paisagístico.

Neste contexto sobressai como a intrusão visual negativa mais significativa da envolvente, função da sua dimensão, volumetria e proximidade à linha de costa, o complexo industrial da refinaria de Matosinhos.



Figura 129 – Refinaria de Matosinhos

Dada a sua elevada exposição visual, sendo visível a grandes distâncias, induz o impacto visual negativo mais significativo de todas as infraestruturas do município, superando o Porto de Leixões, alvo do presente estudo.

### **C) Vertentes do rio Leça**

Esta unidade integra a zona de vale e vertentes do sinuoso rio Leça a montante do Porto de Leixões, sendo delimitada a norte/poente num troço significativo pela Via Interna de Ligação ao Porto de Leixões e a sul/nascente pela mancha edificada na envolvente de Guifões.

É uma área que pelas características fisiográficas, declives acentuados, e pela forte aptidão agrícola se manteve preservada da pressão e dispersão humana que transformou significativamente o território envolvente, mantendo ainda os traços rurais de outrora. O espaço edificado deixa de ser a matriz do

território e os espaços verdes materializados por várzeas agrícolas ou encostas florestais ganham expressão.



Figura 130 – Vale do Rio Leça na Ponte do Carro

Este corredor verde ao assumir-se como área naturalizada mais significativa da envolvente, sobressai na paisagem pelo seu valor ecológico e cénico.

#### **D) Frente Urbana Litoral e Ribeirinha**

A linha de costa na área de estudo apresenta uma mancha edificada contínua construída que, a norte do rio Douro, se articula com a cidade do Porto, sendo interrompida de forma relevante apenas no vale da ribeira de Carcavelos, onde se localiza o Parque da Cidade, na que seria a vertente poente da ribeira da Granja, atualmente uma zona arborizada adjacente à Confraria do Senhor e da Senhora da Ajuda, e no vale do rio Ouro, área ruderal pontuada por edifícios abandonados onde era no passado a fábrica do gás.

É deste modo um território profundamente artificializado, sendo atenuado apenas pela frente de praia e por alguns espaços verdes que intercalam a mancha edificada. A matriz verde adquire maior expressão na faixa ribeirinha, o edificado dispersa-se gerando espaços de enquadramento de maiores dimensões ou, no caso da vertente sul do rio Douro, áreas expectantes.

Nesta vertente o edificado manifesta maior dispersão, persistindo no território significativas áreas verdes, embora algumas com pretensões de urbanização futura, como é o caso da área poente das antigas instalações da seca do bacalhau e os terrenos da Quinta de Marques Gomes ou Montado. Junto ao Nó do IC23 verifica-se uma elevada transformação da paisagem determinada pela via referida, pela maior densidade das zonas residenciais e, sobretudo, pela presença de grandes superfícies comerciais.

Nesta unidade são de destacar as manchas edificadas de Leça de Palmeira e de Matosinhos, respetivamente a norte e a sul do Porto de Leixões, não só pela proximidade à área de intervenção, mas também por se assumirem atualmente como uma nova centralidade no contexto da área metropolitana do Porto.

Estas manchas edificadas nas margens do rio Leça ligadas pela sua vocação às atividades marítimas e por partilharem o Porto de Leixões, apresentam, no entanto, características distintas.

O aglomerado urbano de Leça da Palmeira, apresenta ainda o cariz turístico que esteve na origem do seu desenvolvimento. No início do século XIX transforma-se numa importante zona balnear, carácter que ainda persiste pela forte presença da atividade comercial, recreativa, cultural e turística no âmbito de uma zona residencial. A relevância de Leça no contexto da área metropolitana do Porto refletiu-se num planeamento urbanístico ainda patente na malha urbana, destacando-se o bairro entre a rua de Santos Lessa e a Avenida dos Combatentes da Grande Guerra.

Estes investimentos tinham como ambição tornar Leça da Palmeira num dos grandes destinos turísticos da região, tendo sido inviabilizada pela instalação da grande refinaria petrolífera, em 1966, que potenciou o crescimento industrial na sua envolvente tornando-a menos atrativa ao turismo.

Embora a construção do Porto de Leixões tenha destruído uma significativa área do seu núcleo histórico, o tecido urbano que persistiu, ainda que associado a novas construções dissonantes, mantém ainda a identidade e as referências do local.

O aglomerado de Matosinhos evidencia ainda a sua origem de aldeia piscatória, profundamente alterada pelo processo de industrialização potenciado pela construção do Porto de Leixões.

Detetam-se duas zonas distintas neste aglomerado na margem sul do rio Leça. A zona histórica limítrofe ao Porto de Leixões e uma zona adjacente, a sul da avenida da República, de génese industrial.

A zona histórica manifesta alguma degradação pelo gradual envelhecimento e abandono de um edificado rural, embora se encontre em vias de reconversão pela sua importância turística associada à restauração. Neste local proliferam restaurantes característicos que extravasam os limites edificados, materializando uma grande zona de refeição partilhada no exterior, conferindo uma identidade singular ao espaço.

A área industrial, denominada Matosinhos Sul, é demarcada por um traçado ortogonal e mantém apenas resquícios da atividade industrial que lhe deu origem. São residuais as unidades fabris ainda em atividade, estando a maioria abandonada ou reaproveitada para outras atividades como a restauração. Gradualmente, nas últimas décadas esta malha fabril tem sido reconvertida numa área de edificado plurifamiliar qualificado, dotado de espaços públicos.



Figura 131 – Frentes urbanas de Leça da Palmeira e Matosinhos, recentemente requalificadas

Em ambos os aglomerados são perceptíveis os esforços do município para reabilitar/requalificar esta urbanidade complementar que se assume atualmente como uma nova centralidade, através do apoio às cooperativas de habitação, pelo combate aos loteamentos clandestinos e pela construção de inúmeros equipamentos e estruturas culturais, reconstruindo a sua identidade com base na história do concelho, articulando as várias vertentes que fizeram deste local tão diverso e atrativo, destacando-se mais recentemente a Reconversão da Faixa Marginal ao abrigo do programa Polis.

#### **E) Mancha Edificada de Aldoar, Ramalde, Nevogilde, Lordelo do Ouro e Foz do Douro**

Esta unidade de paisagem corresponde à mancha edificada que se estende das frentes urbanas litorais e ribeirinhas, a sul do rio Leça, até ao limite nascente da área de estudo.

Este contínuo urbano surge da expansão de pequenos aglomerados rurais, Nevogilde, Aldoar e Sr.<sup>a</sup> da Hora, pela pressão humana gerada pela cidade do Porto, pela proximidade ao litoral e pela presença do Porto de Leixões.

Esta paisagem periurbana manifesta um tecido urbano muito heterogéneo. O espaço é partilhado aleatoriamente por zonas de malha urbana estruturada e consolidada, intercalada por uma estrutura verde adequada e bem dimensionada, zonas edificadas consolidadas e difusas, que partilham a matriz do solo com áreas verdes materializadas por logradouros e espaços verdes urbanos, e zonas de crescimento disperso que intercalam terrenos expectantes e parcelas agrícolas.



Figura 132 – Diferentes tipologias de ocupação do território: Malha estruturada (Bairro Gomes da Costa); Crescimento difuso (Aldoar) e Crescimento disperso (Nevogilde)

A diversidade referida é reforçada pelas diferentes tipologias do edificado, moradias unifamiliares de um a dois pisos coexistem com edificações de habitação coletiva que chegam a ascender aos 10 pisos. Blocos habitacionais degradados e de reduzido valor arquitetónico convivem com áreas residenciais de classes sociais média a alta e novas urbanizações que primam pelo valor arquitetónico e urbanístico.

O carácter periférico determina que neste miolo residencial surjam ainda pontualmente grandes equipamentos, estádios, cemitérios, entre outros, e superfícies comerciais e logísticas, com destaque para o parque empresarial que se desenvolve ao longo da A28, no limite nascente da área de estudo.

Embora esta unidade se manifeste muito heterogénea, a menor densidade do tecido edificado é transversal. A presença de inúmeras áreas verdes a intercalar a mancha edificada torna esta unidade significativamente menos artificializada que as frentes urbanas litorais, mas com maior impacte paisagístico dada a sua extensão e dispersão de forma indiscriminada no território.

## F) Parque da Cidade

Este parque urbano destaca-se como uma unidade de paisagem pela sua dimensão e importância no contexto da cidade do porto e área periurbana.

Embora integrado no concelho do Porto, a sua posição limítrofe, estabelecendo fronteira com o concelho de Matosinhos, faz com que esta área verde seja partilhada pelos dois municípios, existindo mesmo um projeto para o expandir para o Parque Real.

Com cerca de 83 hectares, desenvolve-se ao longo do vale e vertentes da ribeira de Carcavelos até esta desaguar no oceano, constituindo o maior parque urbano do País.

Assume-se como um corredor ecológico de elevada importância, para além do valor cénico que este espaço naturalizado confere à cidade.



Figura 133 – Parque da Cidade

#### 4.12.2.2. Qualidade visual da paisagem

Como já foi mencionado, de forma a diminuir a subjetividade na avaliação da qualidade cénica do território, foram selecionados parâmetros como a escala, o enquadramento, a diversidade, a harmonia, o movimento, a textura, a cor e a singularidade, associados a características intrínsecas da paisagem como o relevo, a exposição e a presença de linhas de água, e a características extrínsecas refletidas na ocupação e humanização do território.

A carta de Qualidade Visual é apresentada seguidamente e também de forma autónoma no Volume II – Desenhos, do presente EIA (Desenho PAI5).

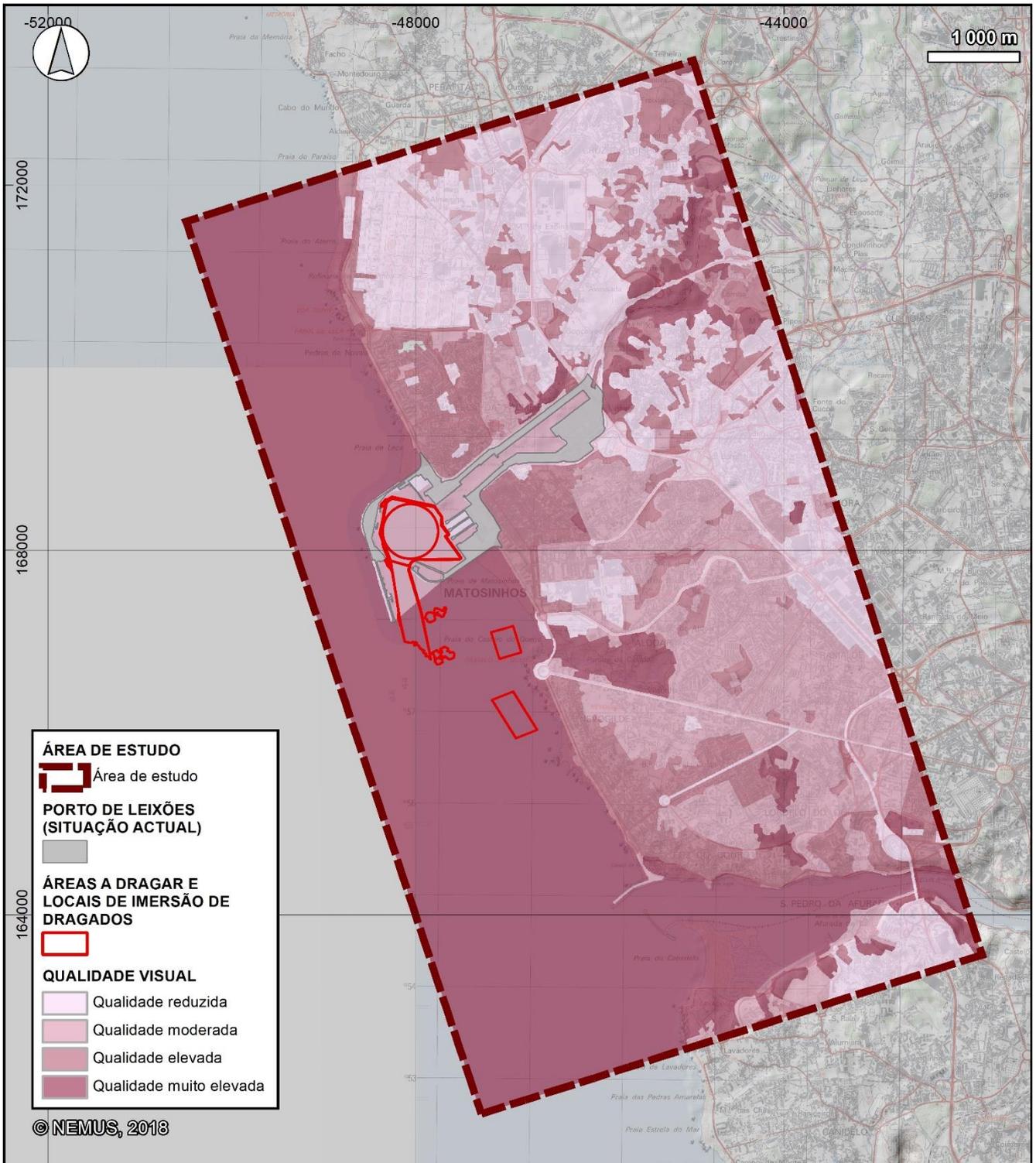


Figura 134 – Qualidade Visual

Analisando a carta de Qualidade Visual, verifica-se que esta se manifesta muito variável, função da elevada diversidade na ocupação do solo da área de estudo.

Observando a cartografia verifica-se que o território em análise se situa numa zona geograficamente privilegiada, na linha litoral e na envolvente de uma foz com características singulares, usufruindo à partida de um elevado valor cénico. A muito elevada qualidade visual repete-se apenas nas vertentes naturalizadas do rio Leça e, pontualmente, no miolo do tecido urbano, concretizada por jardins e parques urbanos. Destaca-se o Jardim Botânico do Porto, as Quintas da Conceição e Santiago e os Parques urbanos de Serralves e da Cidade.

As frentes marítima e ribeirinha, por se assumirem como áreas preferenciais à fixação humana, apresentam uma organização espacial mais harmoniosa e um edificado com valor patrimonial e/ou arquitetónico superior à envolvente. Os núcleos mais antigos de Leça e Matosinhos e os bairros limítrofes de Nevogilde e Foz do Douro materializam desta forma uma faixa de elevada qualidade visual praticamente contínua ao longo do litoral e da vertente norte do rio Douro. Outros bairros na proximidade do centro histórico do Porto, como o Bairro Gomes da Costa e o de Agramonte, destacam-se também como áreas de elevada qualidade visual por constituírem espaços residenciais de elevado valor urbanístico e ambiental.

Acrescem as áreas agrícolas e florestais, disseminando o tecido urbano à medida que se ruma ao interior, que conferem também à paisagem um elevado valor cénico, função do seu papel fulcral no enquadramento da edificação dispersa no território, atenuando o impacte visual e ambiental da sua presença.

A qualidade visual moderada encontra-se sobretudo associada às manchas edificadas localizadas na retaguarda das frentes urbanas litorais e ribeirinhas, sobressaindo, pela extensão o miolo das freguesias de Lordelo do Ouro, Nevogilde, Aldoar e Ramalde.

A edificação manifesta-se nitidamente mais dispersa, sendo composta por vários núcleos urbanos que, embora estruturados e dotados na maioria das situações de espaços verdes de enquadramento adequados, não manifestam a articulação/ligação necessária para criar um tecido urbano de elevado valor cénico.

É perceptível a gradual degradação do tecido urbano com o afastamento ao centro histórico do Porto. As principais infraestruturas rodoviárias, A28 e A20, demarcam uma nítida transformação no território. A norte e nascente destas a expansão urbana torna-se caótica e de reduzida qualidade urbanística, coexistindo no espaço áreas residenciais, grandes superfícies comerciais e complexos industriais, conferindo ao território uma imagem global difusa, descaracterizada e de reduzida qualidade visual.

Na proximidade do Porto de Leixões, mas sobretudo a norte do rio Leça, esta situação agrava-se pela predominância de ocupações industriais e comerciais com elevado impacte visual na paisagem, na qual se destaca a ampla refinaria de Matosinhos.

As manchas industriais de reduzido valor cénico na envolvente de Matosinhos têm vindo a recuar nas últimas décadas em consequência dos esforços do município na reabilitação esta área, primeiro drasticamente transformada pela industrialização, e agora degradada pelo abandono das unidades fabris. Persiste apenas uma mancha a norte do Parque da Cidade que rapidamente será reconvertida.

As intervenções previstas no projeto enquadram-se predominantemente em zonas de moderada e muito elevada qualidade visual, parcialmente contíguas com zona de reduzida qualidade visual, em que o reduzido valor cénico é promovido pelos terraplenos, molhes e quebra-mar do atual Porto de Leixões.

#### **4.12.2.3. Visibilidades**

De acordo com a metodologia, para a análise da Absorção Visual da paisagem é fundamental o estudo das Visibilidades, que, como já foi mencionado, é determinado com base na morfologia do terreno, na ocupação do solo e na seleção de focos de potenciais observadores.

Foram selecionados pontos estratégicos no interior da mancha edificada que reveste praticamente a totalidade do território. Nos aglomerados urbanos consolidados foram eleitos os locais de maior afluência, igrejas, mercados etc., ou pontos mais elevados, de maior amplitude visual. Nas zonas de maior dispersão humana foram escolhidos os nós viários ou pontos mais elevados, tendo sido ainda selecionados outros pontos de interesse como jardins, parques, miradouros e elementos patrimoniais.

A norte do Rio Leça foram selecionados: os aglomerados urbanos de Santa Cruz do Bispo e Portela; na zona de edificado disperso a rotunda nordeste de Leça, o cruzamento no tardo da refinaria (ruas Almeiriga e Óscar Silva) e o nó da A28 com a rede viária local; na povoação de Leça da Palmeira a igreja do Corpo Santo, no miolo da malha urbana; e na marginal e frente ribeirinha, a igreja da Boa Nova, a Piscina das Marés e a quinta da Conceição. Acresce o Parque de Lazer denominado de Ponte do Carro, a sudeste da povoação de Santa Cruz do Bispo.

No que se refere à margem sul do rio Leça, foram considerados na cidade de Matosinhos pontos de visibilidade no mercado, no largo onde se localiza a Câmara Municipal e a biblioteca e na rotunda da Avenida da República. No restante território, pela elevada dispersão humana presente, foram adotados pontos na povoação de Guifões, junto aos estádios do Mar e Universitário, no Norte Shopping, no Hospital de Magalhães de Lemos, nas igrejas de Nevogilde, Aldoar, Ramalde e Boavista, no parque de Serralves, no bairro de Agramonte, nos cruzamentos entre as avenidas da Boavista e Doutor Antunes Guimarães e as ruas Bartolomeu Velho e João de Barro e, por fim, na marginal, a rotunda da anémoma, o Castelo do Queijo, o miradouro da Foz e o Castelo da Foz.

A sul do Douro, dada a pequena extensão do território abrangida, foram seleccionados apenas 3 pontos: Afurada de Baixo (Mercado), Afurada de Cima e Promontório dos Lavadores, local de lazer e miradouro para o mar e foz do Douro.

A carta de Frequência de Visibilidades é apresentada seguidamente e também de forma autónoma no Volume II – Desenhos, do presente EIA (Desenho PAI6).

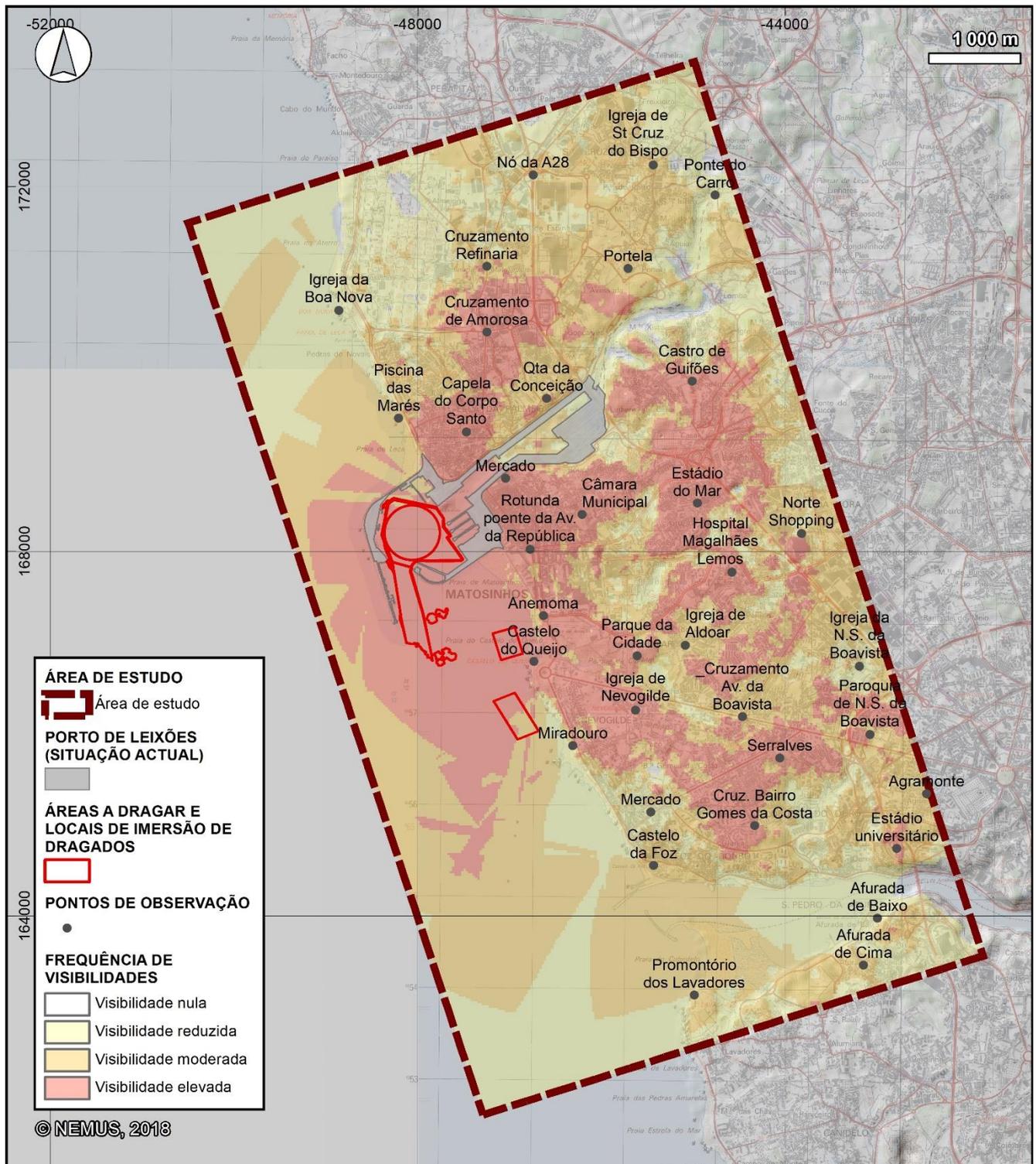


Figura 135 – Frequência de Visibilidades

Analisando a Carta de Frequência de Visibilidades, verifica-se que o território é na sua maioria visível, manifestando maioritariamente moderada a elevada visibilidade, função da elevada presença e dispersão humana no território.

A área de intervenção dada a sua localização geográfica muito exposta ao território a nascente, apresenta predominantemente elevada frequência de visibilidades.

Embora se manifeste visível da Piscina das Marés, do largo da Câmara Municipal de Matosinhos, da Capela de Corpo Santo em Leça, da Quinta da Conceição, do Castelo do Queijo, da igreja de Nevogilde, do miradouro da Foz do Douro, do Parque da Cidade e da Rotunda da Avenida da República, esta cartografia foi elaborada com base exclusivamente na morfologia do terreno, sendo que a visibilidade será necessariamente influenciada pelo tipo de ocupação do solo. Ocupações com volume que se assumam como obstáculo ao alcance visual na proximidade destes pontos implicam geralmente a quebra do eixo visual, determinando que a visibilidade da área do projeto, na realidade, não ocorra.

#### **4.12.2.4. Capacidade de absorção visual**

A absorção visual da paisagem traduz a capacidade do território para integrar ou dissimular uma intrusão visual negativa, mantendo o seu carácter e o seu valor cénico.

Como indicado na metodologia, a conjugação da frequência de visibilidades com outros fatores como a orientação das encostas e a ocupação do solo permitem determinar a Absorção Visual da paisagem.

A carta de Absorção Visual é apresentada seguidamente e também de forma autónoma no Volume II – Desenhos, do presente EIA (Desenho PAI7).

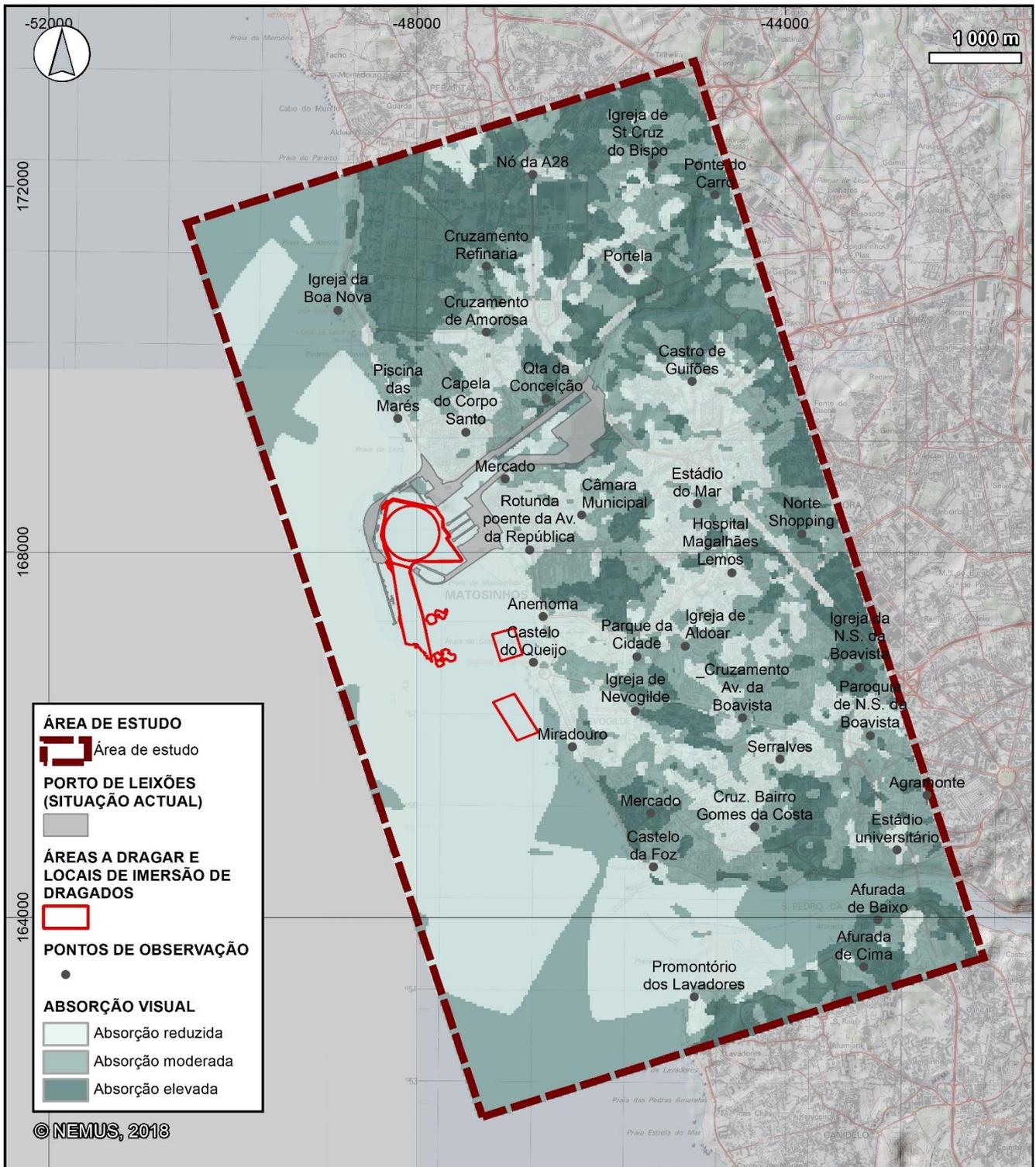


Figura 136 – Absorção Visual (Escala aproximada: 1:50 000)

Analisando a carta de Absorção Visual, verifica-se novamente que a capacidade de dissimulação do território é muito variável, sendo predominantes as classes de moderada e reduzida absorção visual. Este facto confirma o território muito humanizado em presença, que promove simultaneamente elevada exposição visual, pela forte frequência de observadores, e também inúmeros obstáculos ao alcance visual determinados pela volumetria da edificação, restringindo significativamente a amplitude visual dos observadores.

A reduzida absorção visual está sobretudo associada às povoações mais visíveis dos focos na envolvente, de destacar Leça da Palmeira, Matosinhos, Nevogilde e a mancha edificada entre esta e Lordelo do Ouro. Estes aglomerados coincidem com zonas mais baixas da cidade, manifestando-se muito expostas aos observadores a nascente.

A absorção reduzida surge também associada aos “vazios” no miolo do edificado, na sua maioria terrenos ruderais, embora sejam visíveis ainda alguns como aproveitamento agrícola.

A absorção visual elevada está associada a ocupações com volumetria que se assume como obstáculo ao alcance visual, impedindo o prolongamento dos eixos visuais. São exemplo as manchas florestais, com maior relevância nas vertentes do rio Leça, e a indústria. Embora esta atividade presente, à semelhança das povoações, uma elevada frequência de observadores, considera-se que estes, por estarem inseridos numa área de reduzida qualidade visual, não sejam tão sensíveis a mais uma intrusão visual negativa no território.

A área do projeto localiza-se predominantemente em zonas de reduzida capacidade de absorção visual.

#### **4.12.2.5. Sensibilidade visual**

A Paisagem caracterizada anteriormente está associada a uma maior ou menor sensibilidade visual, resultante do cruzamento das características de absorção e qualidade visual, já analisadas.

A carta de Sensibilidade Visual é apresentada seguidamente e também de forma autónoma no Volume II – Desenhos, do presente EIA (Desenho PAI8).

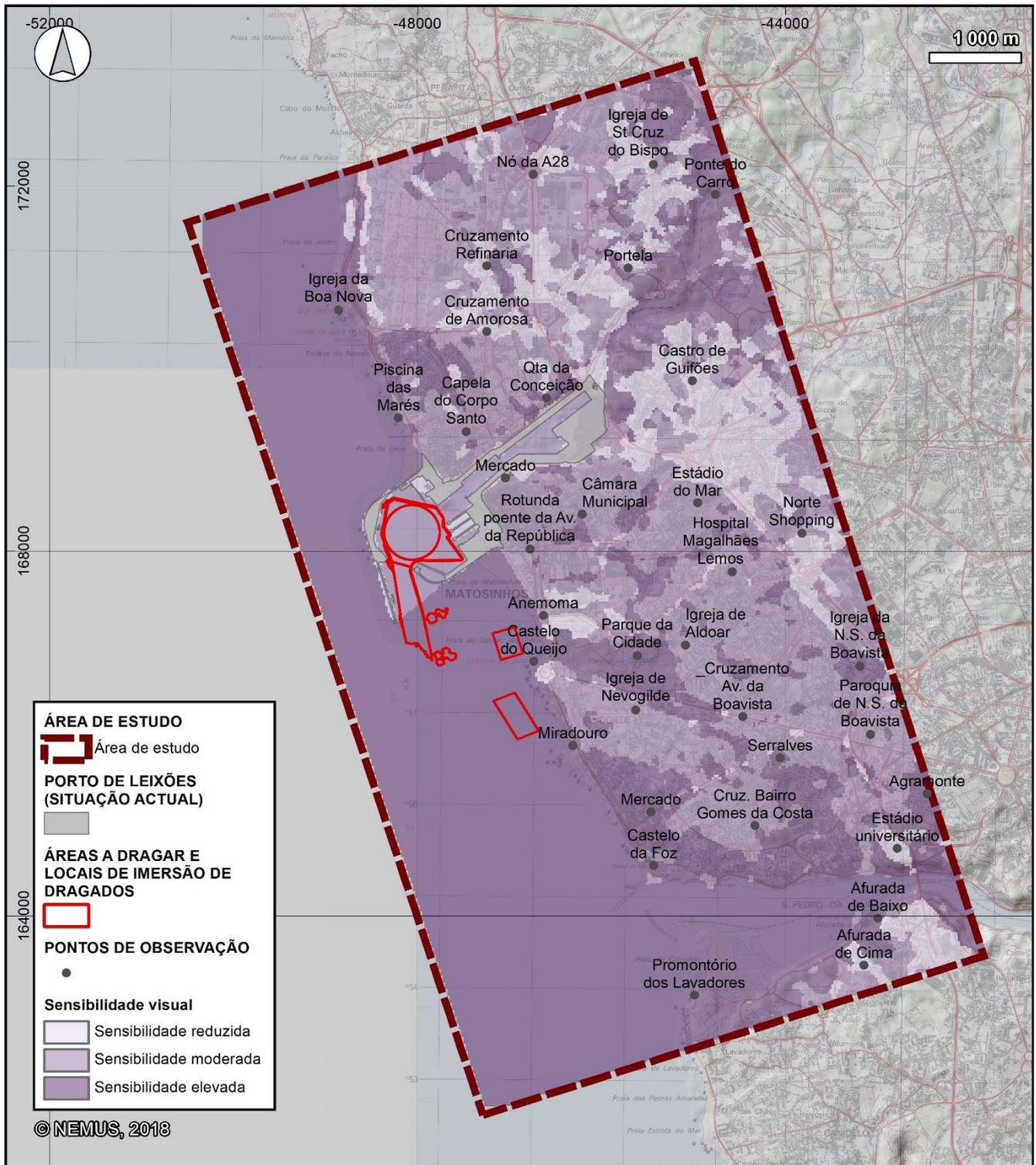


Figura 137 – Sensibilidade Visual

Da análise da carta de sensibilidade visual observa-se que a sensibilidade da paisagem é muito variável.

Os valores naturais presentes no território, como a praia, o mar e os rios Douro e Leça, conferindo um elevado valor cénico ao território, assumem-se como áreas de indiscutível fragilidade visual. A estas áreas de elevada sensibilidade visual acrescem os jardins e parques urbanos, pelo seu valor estético e ecológico, as áreas agrícolas, pela sua importância no miolo da extensa mancha edificada que reveste este território e pela sua fraca capacidade de dissimulação, e por fim, as malhas urbanas de maior valor cénico, na sua maioria ocupando as frentes marítima e ribeirinha, manifestando-se muito expostas aos observadores na envolvente. Destacam-se as povoações de Leça da Palmeira e Matosinhos.

A moderada sensibilidade visual reflete um território muito humanizado e edificado que não se destaca pelo seu valor cénico, e consequentemente não apresenta uma elevada vulnerabilidade à introdução de um elemento exógeno.

Por fim, as áreas de reduzida sensibilidade visual estão associadas, na sua maioria, aos complexos industriais e comerciais, intrusões visuais negativas de elevado impacto na paisagem.

A área do projeto é coincidente predominantemente com zonas de sensibilidade visual moderada e elevada. As zonas de sensibilidade visual moderada correspondem às integradas no porto de Leixões e as de elevada sensibilidade visual traduzem o elevado valor cénico e a reduzida capacidade de dissimulação da área de projeto quando localizada no mar.

### **4.12.3. Síntese**

A área de estudo corresponde a um troço da orla costeira na envolvente da foz do rio Leça, caracterizado pelo relevo suavemente ondulado aplanado.

Inserido na área metropolitana do Porto, sob elevada influência desta cidade, o território apresenta uma forte humanização, que materializa uma ampla mancha edificada revestindo praticamente a totalidade da área de estudo, sendo intercalada apenas pelos espaços verdes urbanos e alguns terrenos expectantes.

A presença do Porto de Leixões, na foz do rio suprarreferido, determina que esta mancha urbana inclua também grandes indústrias associadas ou potenciadas por este. Este território, outrora rural, constitui atualmente uma área periurbana onde coexistem espaços residenciais, comerciais e industriais.

Na envolvente direta da área de intervenção, em ambas as margens do rio Leça, a ocupação do solo é urbana. Leça da Palmeira e Matosinhos, a norte e a sul respetivamente, apresentam malhas urbanas consolidadas e estruturadas, que recentemente têm sido alvo de inúmeras requalificações, tornando-se muito atrativas à população que abandona a cidade do Porto.

A diversidade do território reflete-se no seu valor cénico. Os valores naturais, mar, rio e praia, e os espaços verdes urbanos conferem ao território uma elevada qualidade visual, enquanto os espaços urbanos consoante as suas características, das quais se destacam a estruturação e a identidade, traduzem-se em espaços de elevada a moderada qualidade visual. As zonas descaracterizadas, marcadas pela indústria e pela mistura de funções já referida, atribuem ao território um reduzido valor cénico.

O relevo tendencialmente aplanado, gerando elevada amplitude visual, associado à forte humanização do território, reflete-se na predominância de absorção visual moderada a reduzida.

Por fim, no que se refere a sensibilidade visual da paisagem, verifica-se que esta é tendencialmente moderada a elevada, função da elevada presença humana e de elementos de elevado valor cénico e suscetibilidade à introdução de um elemento exógeno.

#### **4.12.4. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

A evolução da paisagem resulta da apropriação do território pelo Homem, pelo que se encontra em constante transformação.

A frente ribeirinha dos aglomerados de Leça da Palmeira e Matosinhos não são exceção e concretamente o Porto de Leixões tem vindo a ser modificado desde a sua construção original pelas constantes necessidades que os tempos e sociedades ditam.

O Porto de Leixões, alvo de obras recentes das quais se destaca a construção do edifício de apoio ao terminal de cruzeiros, tem na agenda outros investimentos de modo a assegurar a sua eficiência, nomeadamente a reconversão do terminal de contentores sul e a construção de duas plataformas logísticas na envolvente.

Por outro lado, está em curso a avaliação de impacte ambiental do projeto do Prolongamento do Quebra-Mar Exterior do Porto de Leixões, que contribuirá igualmente para alterações na paisagem existente.

Deste modo, prevê-se que esta área afeta aos usos portuários se mantenha em permanente transformação/ampliação, mesmo que as obras para maximizar as acessibilidades marítimas, alvo do presente estudo, não sejam executadas.

Na área do projeto, prevê-se que continuem a ser executadas dragagens de manutenção para garantir as cotas do canal de acesso ao Porto de Leixões.

## 4.13. Socioeconomia

### 4.13.1. Introdução

A caracterização socioeconómica do território onde se situará o projeto em análise centra-se nos seguintes aspetos: população e condições de habitabilidade; atividades económicas e emprego; mobilidade, recursos sociais e lazer; atividade portuária; turismo; e acessibilidades.

A área de intervenção do projeto localiza-se na freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira, no concelho de Matosinhos, distrito do Porto (conferir Desenho PRJ1 do Volume II). Devido ao tipo de projeto em análise, a área de influência foi alargada, num primeiro nível, ao concelho de Matosinhos e, num segundo nível, à Área Metropolitana do Porto (NUTS III), enquadrados no contexto do Continente.

O concelho de Matosinhos, após a reorganização administrativa do território das freguesias de 2013 (Lei n.º 11-A/2013, de 28 de janeiro) encontra-se dividido em quatro freguesias:

- Custóias, Leça do Balio e Guifões;
- Matosinhos e Leça da Palmeira;
- Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo;
- São Mamede de Infesta e Senhora da Hora.

Por conseguinte, a caracterização socioeconómica do território é um estudo centralizado de forma prioritária na área de influência restrita do projeto (freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira) mas, também, na área de influência alargada, o concelho de Matosinhos e a Área Metropolitana do Porto.

### 4.13.2. População e condições de habitabilidade

Em 2011, viviam na freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira cerca de 50 mil habitantes, o que corresponde a uma densidade populacional de 4,4 mil habitantes por km<sup>2</sup>. Trata-se, portanto, de uma área com uma concentração relativamente elevada de população residente, apesar da presença do porto de Leixões e do complexo industrial da refinaria de Matosinhos (conferir Quadro 44).

Como é possível verificar no Desenho SE1 (Volume II), a freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira possui áreas de alta densidade populacional mesmo no entorno do porto de Leixões. Imediatamente a norte do porto, Leça da Palmeira apresenta uma densidade populacional média de cerca de 4 mil pessoas/km<sup>2</sup>. A sul do porto, Matosinhos apresenta uma densidade populacional bastante superior (entre a praia de Matosinhos, o porto e a Estrada da Circunvalação).

A freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira corresponde, assim, a quase 30% da população residente no concelho de Matosinhos. Em 2016, o concelho de Matosinhos possuía 173 mil pessoas residentes, o que representa um pequeno decréscimo das cerca de 175,5 mil que residiam em 2011. O concelho de Matosinhos representa cerca de 10% da população residente de toda a Área Metropolitana do Porto. Tal como o concelho de Matosinhos, também a Área Metropolitana perdeu população residente de 2011 para 2016 (-0,5%/ ano). Aliás, esta tendência de decréscimo populacional ocorreu em todo o Continente.

A perda populacional nos territórios em análise entre 2011 e 2016 resulta não só de um saldo natural negativo (maior número de óbitos do que de nascimentos), mas principalmente de um saldo migratório negativo. Esta realidade não é alheia ao decréscimo da produção económica do País entre 2011 e 2013.

Quadro 44 – Indicadores de população

| Indicador                                       | Ano  | Matosinhos e Leça da Palmeira (freguesia) | Matosinhos (concelho) | NUTS III AM Porto | Continente |
|---|------|---|-----------------------|-------------------|------------|
| População residente (n.º)                       | 2001 | 45 703                                    | 167 026               | 1 730 845         | 9 869 343  |
|   | 2011 | 49 486                                    | 175 478               | 1 759 524         | 10 047 621 |
| População estimada (n.º)                        | 2016 | s.i.                                      | 173 339               | 1 719 021         | 9 809 414  |
| TMCA* 2001-2011 (%)                             |      | 0,8%                                      | 0,5%                  | 0,2%              | 0,2%       |
| TMCA* 2011-2016 (%)                             |      | s.i.                                      | -0,2%                 | -0,5%             | -0,5%      |
| Densidade populacional (n.º/km <sup>2</sup> )   | 2011 | 4 397                                     | 2 811                 | 862               | 113        |
| Índice de envelhecimento** (%)                  | 2011 | 115,2                                     | 112,6                 | 107,9             | 130,6      |
|   | 2016 | s.i.                                      | 146,6                 | 141,5             | 153,9      |
| População flutuante*** (n.º / % pop. residente) | 2011 | 636                                       | 2 700                 | 34 433            | 438 026    |
|   |      | 1,3%                                      | 1,5%                  | 2,0%              | 4,4%       |
| Saldo migratório (n.º) 2011-2016                |      | s.i.                                      | -2 197                | -37 839           | -135 489   |
| Saldo natural (n.º) 2011-2016                   |      | s.i.                                      | -64                   | -4 215            | -113 096   |

(\*) TMCA – taxa média de crescimento anual.

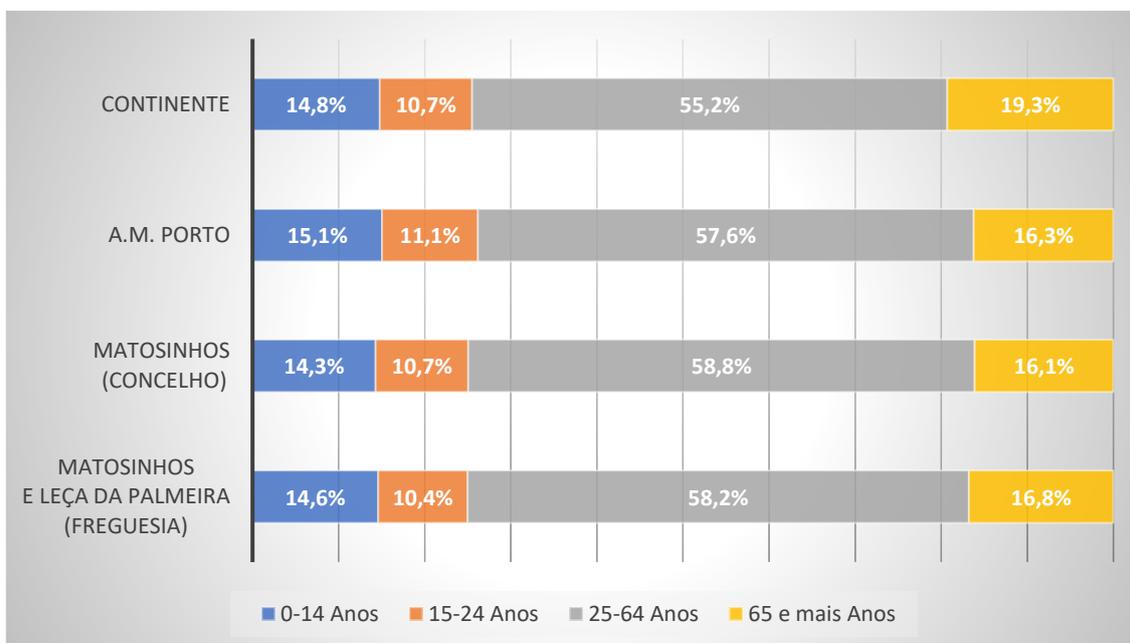
(\*\*) Índice de envelhecimento = População com idade superior a 64 anos / população com idade inferior a 15 anos \*100.

(\*\*\*) População flutuante = (Alojamentos sazonais\* dimensão média das famílias \* 45 dias + dormidas em estabelecimentos hoteleiros) / 365. Para a freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira não são consideradas as dormidas em estabelecimentos hoteleiros por insuficiência de dados junto do INE.

Fonte: INE (2017a) com cálculos próprios.

Tendo em conta o índice de envelhecimento apresentado no Quadro 44, é possível verificar que tem havido um aumento da população idosa não compensado por um aumento da população mais jovem. O concelho de Matosinhos apresenta, aliás, um maior índice de envelhecimento do que a AMP em 2015.

Como é possível verificar na Figura 138, já em 2011, a população com mais de 64 anos no concelho de Matosinhos representava 16% do total. Na freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira, essa proporção era relativamente superior (16,8%). Contudo, a maior diferença para a Área Metropolitana do Porto está na proporção de jovens com menos de 15 anos.



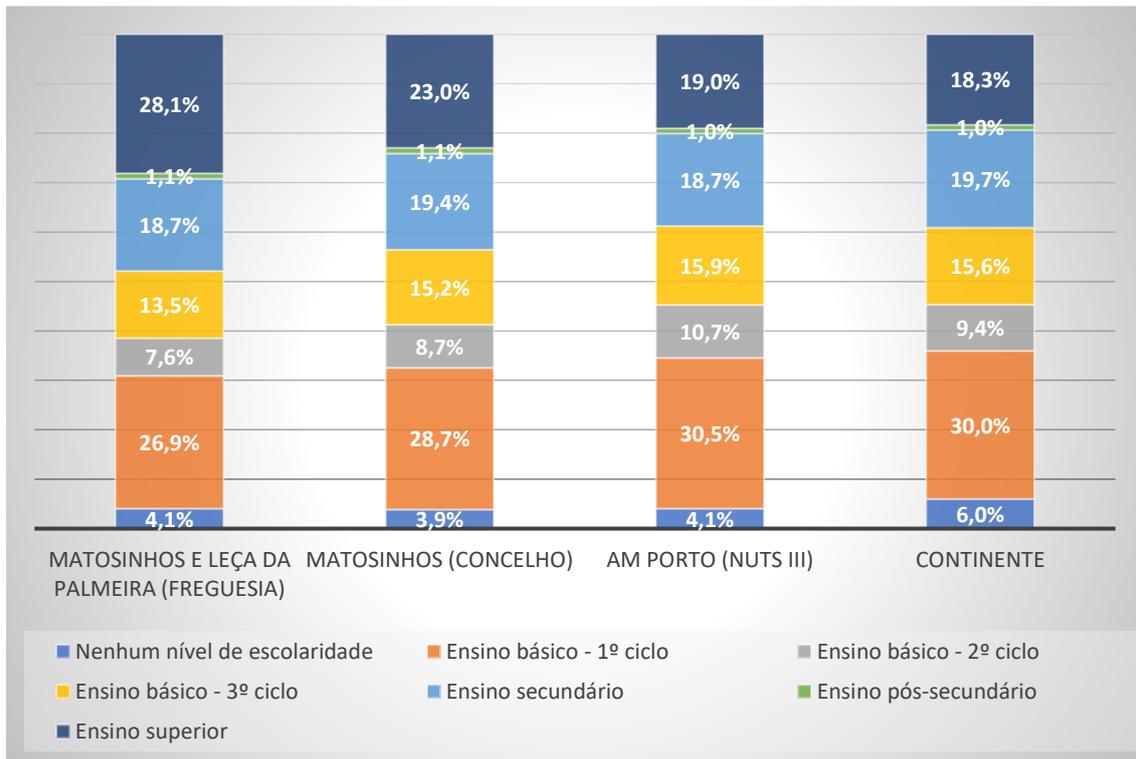
Fonte: INE (2017a) com cálculos próprios.

Figura 138 – Estrutura etária da população (2011)

Por fim, é possível verificar que a população flutuante no concelho de Matosinhos tem um menor peso do que na Área Metropolitana do Porto ou mesmo do que no Continente, em 2011. Este dado reflete não só a menor proporção de alojamentos secundários em Matosinhos, mas também a menor proporção das dormidas em estabelecimentos hoteleiros, em relação à AMP e ao Continente.

O **nível de instrução** é um indicador de elevada qualidade do nível de capital humano de uma região, fator preponderante no desenvolvimento e crescimento económico. A Figura 139 e o Quadro 45 apresentam alguns indicadores de instrução da população residente nos territórios em análise, para 2011. Pode-se observar que a população da freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira possuía em 2011, um perfil relativamente mais instruído do que a população do conjunto do concelho (Matosinhos) e mesmo do que a população da Área Metropolitana do Porto. Esta conclusão pode ser retirada, por exemplo, pela proporção de pessoas com ensino superior a residir em Matosinhos e Leça da Palmeira (28,1%) em comparação com o mesmo indicador para o concelho (23,0%) e para a Área Metropolitana do Porto (19,0%).

Outro indicador em que é possível discernir o perfil relativamente mais instruído da população de Matosinhos e Leça da Palmeira é o da população com ensino secundário completo. Na freguesia em análise, quase metade da população possuía ensino secundário completo (exatamente 47,9%) em 2011. Em contraste, este indicador era de apenas 43,5% para todo o concelho de Matosinhos e de apenas 38,8% na Área Metropolitana do Porto.



Fonte: INE (2017a) com cálculos próprios.

Figura 139 – Indicadores de níveis de instrução da população com 15 ou mais anos – 2011 (nível máximo completo)

Quadro 45 – Indicadores de níveis de instrução da população com 15 ou mais anos (2011)

| Indicador<br>(% população com 15 ou mais anos) | Matosinhos e Leça da Palmeira (freguesia) | Matosinhos (concelho) | NUTS III AM Porto | Continente |
|--|---|-----------------------|-------------------|------------|
| Até 2º ciclo (inclusive)                       | 38,6%                                     | 41,3%                 | 45,3%             | 45,3%      |
| Ensino básico (3º ciclo) completo              | 61,4%                                     | 58,7%                 | 54,7%             | 54,7%      |
| Ensino secundário completo                     | 47,9%                                     | 43,5%                 | 38,8%             | 39,1%      |

Fonte: INE (2017a) com cálculos próprios.

O perfil relativamente mais instruído da população residente de Matosinhos e Leça da Palmeira reflete uma especialização econômica centrada na prestação de serviços, o que exige geralmente níveis de instrução mais elevados. Mais, na freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira estão presentes os serviços centrais da Câmara Municipal de Matosinhos. Por outro lado, tendo em conta a proximidade com a cidade do Porto, existe uma classe média e média alta que reside em Matosinhos e trabalha na cidade do Porto, essencialmente em atividades de prestação de serviços.

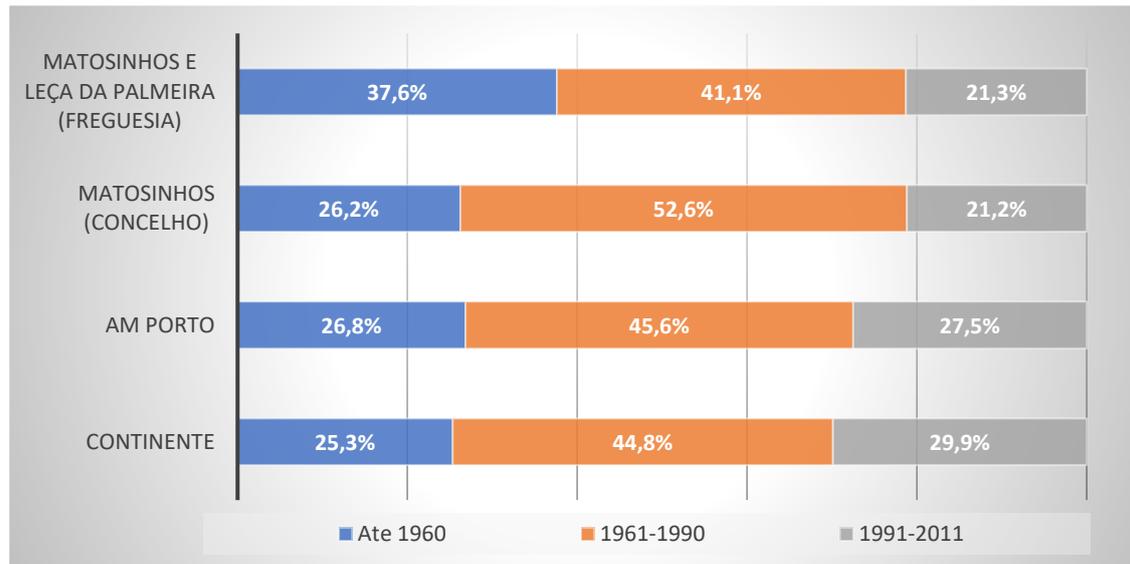
O Quadro 46 apresenta alguns indicadores relativos às **condições habitacionais** na área em estudo. A freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira apresentou um aumento substancial do número de alojamentos familiares na década de 2000 (crescimento de 2,4%/ano). Este crescimento foi superior ao registado no concelho (2,0%/ano) e na Área Metropolitana do Porto (1,5%/ano) no mesmo período.

Apesar de um crescimento superior na construção de novos alojamentos familiares de 2001 a 2011, a idade média dos edifícios na freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira em 2011 (46,3 anos) era bastante superior ao que se registava para o concelho (40,1 anos) e para a Área Metropolitana do Porto (39,5). Este indicador reflete um património edificado bastante antigo (37,6% do edificado da freguesia foi construído até 1960) (conferir Figura 140). Esta realidade demonstra uma distinta ocupação histórica da freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira, em relação a outros locais do concelho com presença humana mais recente.

Quadro 46 – Indicadores de alojamento

| Indicador   | Ano       | Matosinhos e Leça da Palmeira (freguesia) | Matosinhos (concelho) | NUTS III AM Porto | Continente |
|---|-----------|---|-----------------------|-------------------|------------|
| Alojamentos familiares (n.º)  | 2001      | 19 174                                    | 67 105                | 712 196           | 4 832 537  |
|   | 2011      | 24 407                                    | 82 085                | 826 101           | 5 621 098  |
| Taxa de crescimento média anual (%) de alojamentos familiares           | 2001-2011 | 2,4%                                      | 2,0%                  | 1,5%              | 1,5%       |
| Alojamentos familiares clássicos vagos (%)                              | 2011      | 11,3%                                     | 10,2%                 | 12,1%             | 12,5%      |
| Idade média dos edifícios (anos)  | 2011      | 46,3                                      | 40,1                  | 39,5              | 38,0       |
| Edifícios com necessidade de grandes reparações ou muito degradados (%) | 2011      | 8,2%                                      | 5,0%                  | 4,5%              | 4,5%       |
| Fogos concluídos em construções novas para habitação familiar (n.º)     | 2011-2016 | s.i.                                      | 745                   | 10 258            | 75 359     |

Fonte: INE (2017a) com cálculos próprios.



Fonte: INE (2017a) com cálculos próprios.

Figura 140 – Época de construção dos edifícios existentes em 2011

Na mesma medida, este carácter mais antigo da freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira ajuda a explicar o porquê da existência de uma maior proporção de edifícios com necessidade de grandes reparações ou muito degradados (8,2% em 2011) em comparação com o que ocorria nos restantes territórios em análise.

Por fim, é necessário salientar que desde 2011 a construção de novos fogos para habitação familiar foi bastante diminuta. No concelho de Matosinhos, os novos fogos construídos de 2011 a 2016 representam apenas 0,9% do número de alojamento familiares existentes em 2011 (em comparação, a década de 2000 apresentava taxas de crescimento 2%/ano). Esta realidade reflete, também, o clima económico do País.

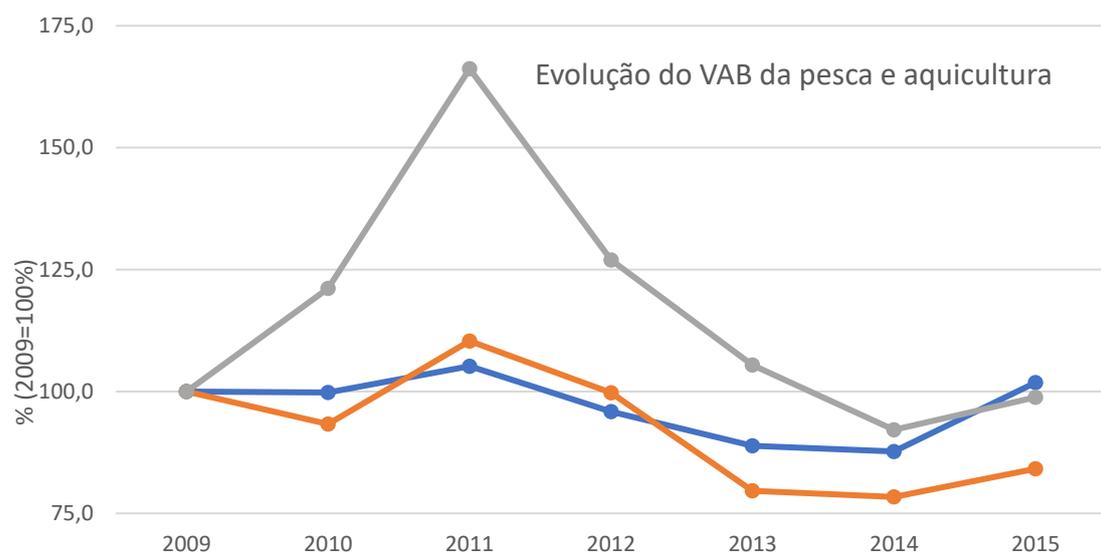
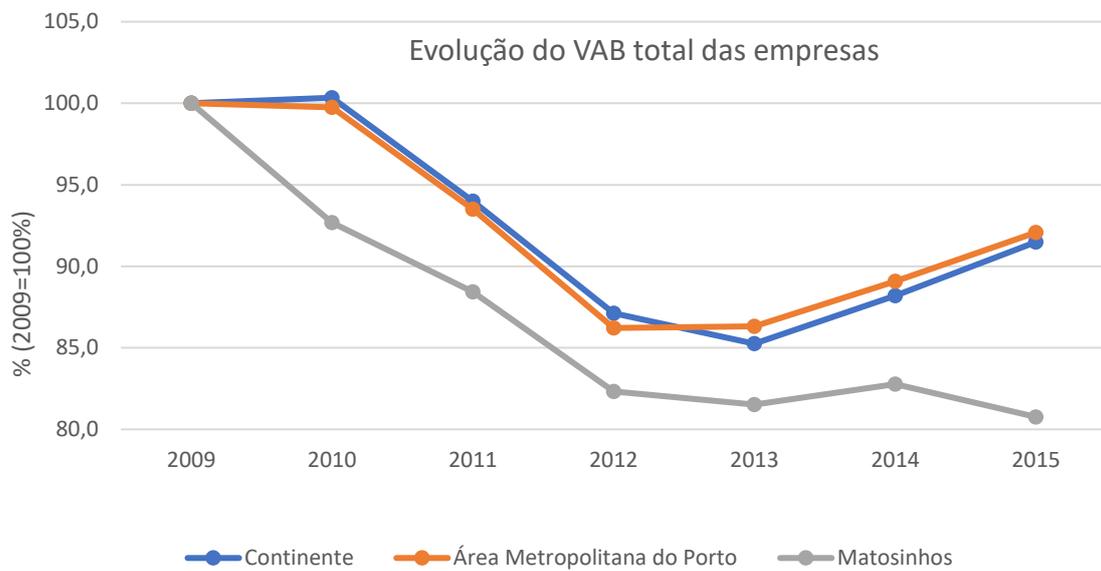
### 4.13.3. Atividades económicas e emprego

#### 4.13.3.1. Atividade económica

A atividade económica no território em análise decresceu de forma bastante significativa na presente década. Como é possível verificar pela Figura 141, a produção económica do concelho de Matosinhos decresceu de 2011 até 2013, tendo estabilizado nos dois anos seguintes, ao contrário do que ocorreu na Área Metropolitana do Porto e no Continente, que observaram crescimentos económicos em 2014 e 2015.

Desta forma, no concelho de Matosinhos, a produção económica (total do valor acrescentado bruto das empresas) de 2015 representava pouco mais de 80% do valor de 2009. Em comparação no Continente e na AMP, o total do valor acrescentado bruto das empresas em 2015 equivalia a um pouco mais de 90% do valor de 2009.

Destaca-se, igualmente, a evolução do valor acrescentado bruto das empresas de pesca e aquicultura na Figura 141, tendo em conta a importância do Porto de Pesca de Matosinhos para o Norte de Portugal. Em oposição ao que ocorreu na restante economia local em Matosinhos, o VAB da pesca e aquicultura cresceu de forma muito significativa de 2009 para 2011. Contudo, a partir dessa data, tal como a restante economia, observou-se um decréscimo deste indicador (valor acrescentado bruto das empresas de pesca e aquicultura em Matosinhos). O ano de 2015 foi de recuperação neste setor, o que pode antecipar um retorno aos valores de 2011 nos próximos anos.



Fonte: INE (2017a) com cálculos próprios.

Figura 141 – Evolução do VAB das empresas (2009-2015, preços de 2011)

No Quadro 47 é possível verificar o valor acrescentado bruto das empresas no concelho de Matosinhos, na Área Metropolitana do Porto e no Continente, para os anos de 2011 e 2015. Focando a análise no concelho de Matosinhos, é possível verificar que apenas duas secções CAE obtiveram um crescimento real do VAB das empresas entre 2011 e 2015:

- Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares (variação de 20%);
- Atividades de saúde humana e apoio social (variação de 5%).

Todas as restantes secções do CAE em Matosinhos obtiveram um decréscimo no valor acrescentado bruto real das empresas. Destacam-se pela negativa: a agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (-28%); e a construção (-26%).

No conjunto da Área Metropolitana do Porto, a variação do valor acrescentado bruto real das empresas não foi tão negativa, tendo havido secções CAE que registaram um crescimento significativo: eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio (14%); atividades administrativas e dos serviços de apoio (18%); e atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas (13%). Tal como no concelho de Matosinhos, a secção de construção obteve um dos piores desempenhos, com uma perda de 24% do VAB real das empresas entre 2011 e 2015.

Em comparação, o Continente apresentou um crescimento bastante acentuado no VAB das empresas da secção agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (40% de crescimento entre 2011 e 2015). Adicionalmente, apenas as empresas da secção atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas obtiveram um crescimento significativo do VAB real entre 2011 e 2015 (11%).

Tal como no concelho de Matosinhos e no conjunto da Área Metropolitana do Porto, também as empresas de construção observaram perdas bastante consideráveis no VAB real no Continente entre 2011 e 2015 (-30%). De igual modo, as indústrias extrativas também sofreram diminuições no VAB real de 30% entre 2011 e 2015.

Em suma, à exceção de alguns setores económicos, o período de 2011 a 2015 marca-se por um retrocesso na produção económica do concelho de Matosinhos, da Área Metropolitana do Porto e de todo o Continente.

Quadro 47 – Valor acrescentado bruto das empresas (10<sup>6</sup> €) (2011 e 2015, a preços de 2011)

| Secção CAE Rev. 3   | Matosinhos<br>(concelho) |              | NUTS III<br>AM Porto |               | Continente    |               |
|---|--------------------------|--------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|
|   | 2011                     | 2015         | 2011                 | 2015          | 2011          | 2015          |
| Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca                                      | 12                       | 9            | 88                   | 92            | 993           | 1 387         |
| Pesca e aquicultura (divisão)   | 10                       | 6            | 27                   | 21            | 152           | 147           |
| Indústrias extrativas   | s.i.                     | s.i.         | 11                   | s.i.          | 530           | 373           |
| Indústrias transformadoras  | 353                      | 292          | 3 794                | 4 019         | 17 040        | 18 177        |
| Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio                                    | s.i.                     | s.i.         | 339                  | 387           | 3 802         | 3 778         |
| Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição | 17                       | 15           | 206                  | 176           | 1 331         | 1 323         |
| Construção  | 85                       | 63           | 1 325                | 898           | 7 138         | 4 969         |
| Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos            | 650                      | 624          | 2 693                | 2 688         | 14 875        | 14 502        |
| Transportes e armazenagem   | 216                      | 194          | 605                  | 638           | 5 738         | 5 867         |
| Alojamento, restauração e similares   | 52                       | 49           | 465                  | 457           | 3 590         | 3 424         |
| Atividades de informação e de comunicação   | 157                      | 127          | 448                  | 436           | 5 312         | 4 765         |
| Atividades imobiliárias   | 67                       | 58           | 424                  | 388           | 1 547         | 1 481         |
| Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares                              | 81                       | 97           | 772                  | 729           | 4 872         | 4 688         |
| Atividades administrativas e dos serviços de apoio  | 137                      | 133          | 569                  | 673           | 5 020         | 4 950         |
| Educação  | 15                       | 13           | 163                  | s.i.          | 886           | 795           |
| Atividades de saúde humana e apoio social   | 55                       | 58           | 588                  | 559           | 2 787         | 2 826         |
| Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas                          | 6                        | 6            | 225                  | 254           | 841           | 932           |
| Outras atividades de serviços   | 15                       | 13           | 77                   | 66            | 552           | 556           |
| <b>Total</b>  | <b>1 921</b>             | <b>1 754</b> | <b>12 791</b>        | <b>12 591</b> | <b>76 853</b> | <b>74 793</b> |

Fonte: INE (2017a) com cálculos próprios.

A **especialização económica** de Matosinhos e de toda a Área Metropolitana do Porto pode ser verificada no Quadro 48. O Quociente de Localização do VAB das empresas permite verificar quais as secções do CAE em que Matosinhos ou a AMP apresentam uma produção relativa superior à do Continente, neste caso particular.

Apesar de no conjunto da secção de agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca, Matosinhos não apresentar uma especialização em relação ao Continente (pelo contrário), no caso particular da pesca e

aquicultura, essa especialização é notória ( $QL_{VAB}$  igual a 2,6 em 2011 e 1,7 em 2015). A diminuição do quociente de localização de pesca e aquicultura de Matosinhos (em relação ao Continente) de 2011 para 2015, traduz a perda de produção económica da pesca no concelho entre 2011 e 2015, como foi verificado anteriormente (conferir Figura 141).

Outros setores onde o concelho de Matosinhos apresenta uma especialização (em relação do Continente) são: comércio e reparação de veículos; transporte e armazenagem; atividades imobiliárias. À exceção da última, todas estas atividades relacionam-se com o porto de Leixões. No caso da AMP, a especialização só é clara ( $QL_{VAB} \geq 1,5$ ) em relação ao Continente nas atividades imobiliárias e nas atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas.

Quadro 48 – Quociente de Localização do VAB das empresas (2011 e 2015, a preços de 2011)

| Secção CAE Rev. 3   | QL em relação ao Continente |            |                      |            |
|---|-----------------------------|------------|----------------------|------------|
|   | Matosinhos<br>(concelho)    |            | NUTS III<br>AM Porto |            |
|   | 2011                        | 2015       | 2011                 | 2015       |
| Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca                                      | 0,5                         | 0,3        | 0,5                  | 0,4        |
| <b>Pesca e aquicultura (divisão)</b>  | <b>2,6</b>                  | <b>1,7</b> | <b>1,1</b>           | <b>0,8</b> |
| Indústrias extrativas   | s.i.                        | s.i.       | 0,1                  | s.i.       |
| Indústrias transformadoras  | 0,8                         | 0,7        | 1,3                  | 1,3        |
| Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio                                    | s.i.                        | s.i.       | 0,5                  | 0,6        |
| Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição | 0,5                         | 0,5        | 0,9                  | 0,8        |
| Construção  | 0,5                         | 0,5        | 1,1                  | 1,1        |
| <b>Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos</b>     | <b>1,7</b>                  | <b>1,8</b> | <b>1,1</b>           | <b>1,1</b> |
| <b>Transportes e armazenagem</b>  | <b>1,5</b>                  | <b>1,4</b> | <b>0,6</b>           | <b>0,6</b> |
| Alojamento, restauração e similares   | 0,6                         | 0,6        | 0,8                  | 0,8        |
| Atividades de informação e de comunicação   | 1,2                         | 1,1        | 0,5                  | 0,5        |
| <b>Atividades imobiliárias</b>  | <b>1,7</b>                  | <b>1,7</b> | <b>1,6</b>           | <b>1,6</b> |
| Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares                              | 0,7                         | 0,9        | 1,0                  | 0,9        |
| Atividades administrativas e dos serviços de apoio  | 1,1                         | 1,1        | 0,7                  | 0,8        |
| Educação  | 0,7                         | 0,7        | 1,1                  | s.i.       |
| Atividades de saúde humana e apoio social   | 0,8                         | 0,9        | 1,3                  | 1,2        |
| <b>Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas</b>                   | <b>0,3</b>                  | <b>0,3</b> | <b>1,6</b>           | <b>1,6</b> |
| Outras atividades de serviços   | 1,1                         | 1,0        | 0,8                  | 0,7        |

Fonte: INE (2017a) com cálculos próprios.

Com estes indicadores é perceptível a importância que o porto de Leixões apresenta para a economia local (concelho de Matosinhos). As atividades de comércio e transporte e armazenagem apresentam não só os valores mais elevados de VAB das empresas no concelho de Matosinhos, como o concelho denota uma especialização relativa nestes setores (conferir ponto 4.13.5 para um maior detalhe sobre o valor económico do porto de Leixões). Mais, a pesca é a atividade do setor de produção primário mais importante no concelho, apresentado Matosinhos uma especialização relativa nesta atividade.

Por fim, é importante salientar que o concelho apresenta um índice de concentração do VAB das quatro maiores empresas relativamente alto (32% em 2015). Isto denota uma concentração elevada da atividade económica em Matosinhos.

Quadro 49 – Concentração da atividade económica (2011 e 2015)

| Indicador   | Matosinhos<br>(concelho) |       | NUTS III<br>AM Porto |      | Continente |      |
|---|--------------------------|-------|----------------------|------|------------|------|
|   | 2011                     | 2015  | 2011                 | 2015 | 2011       | 2015 |
| Indicador de concentração do valor acrescentado bruto das quatro maiores empresas (%) | 33,9%                    | 32,2% | 6,3%                 | 5,9% | 4,6%       | 4,6% |

Fonte: INE (2017a).

#### 4.13.3.2. Emprego

Em 2011, o comércio e a reparação de veículos era a principal secção do CAE empregadora do concelho, representando cerca de 20% do total do emprego, uma proporção superior ao conjunto da Área Metropolitana (19%) e do total do Continente (17%) (ver Quadro 50). Comparando com o Continente, o quociente de localização do emprego no comércio e a reparação de veículos no concelho de Matosinhos é de 1,1. Este valor, apesar de tudo, revela uma diferença residual.

Em 2011, outras secções do CAE que empregam proporções significativas de trabalhadores em Matosinhos eram: indústrias transformadoras (14%); educação (9%) e atividades de saúde humana e apoio social (9%). No que se refere ao quociente de localização do emprego nestas secções do CAE, em relação ao Continente, este não demonstrava uma clara especialização ( $QL_e$  entre 0,8 e 1,1).

A secção do CAE transporte e armazenagem era responsável, em 2011, por 5% do total de emprego no concelho de Matosinhos. Apesar desta proporção relativamente pequena, o quociente de localização do emprego nesta secção do CAE era de 1,5 (em comparação com o Continente). Mais uma vez, sobressai a atividade de transporte e armazenagem como umas das mais características do concelho.

Em sentido contrário, as secções do CAE que em 2011, comparativamente ao Continente, menos emprego criavam no concelho de Matosinhos ( $QL_e \leq 0,8$ ) eram: agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca; indústrias extrativas; construção; administração pública, defesa e segurança social.

Quadro 50 – População empregada ( $10^3$ ) por local de residência e atividade económica (2011)

| Secção CAE Rev. 3   | Matosinhos<br>(concelho) |              | AM Porto<br>(NUTS III) |              | Continente     |              |
|---|--------------------------|--------------|------------------------|--------------|----------------|--------------|
|   | N.º                      | %            | N.º                    | %            | N.º            | %            |
| Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca                                      | 0,5                      | 0,6%         | 9,6                    | 1,3%         | 121,1          | 2,9%         |
| Indústrias extrativas   | 0,1                      | 0,1%         | 0,7                    | 0,1%         | 12,6           | 0,3%         |
| <b>Indústrias transformadoras</b>   | <b>10,7</b>              | <b>14,2%</b> | <b>166,8</b>           | <b>22,7%</b> | <b>700,5</b>   | <b>16,9%</b> |
| Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio                                    | 0,6                      | 0,7%         | 4,2                    | 0,6%         | 25,1           | 0,6%         |
| Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição | 0,4                      | 0,6%         | 4,8                    | 0,7%         | 27,6           | 0,7%         |
| Construção  | 3,7                      | 5,0%         | 49,4                   | 6,7%         | 349,6          | 8,4%         |
| <b>Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos</b>     | <b>14,7</b>              | <b>19,6%</b> | <b>140,4</b>           | <b>19,1%</b> | <b>719,7</b>   | <b>17,3%</b> |
| <b>Transportes e armazenagem</b>  | <b>4,0</b>               | <b>5,4%</b>  | <b>26,7</b>            | <b>3,6%</b>  | <b>153,0</b>   | <b>3,7%</b>  |
| Alojamento, restauração e similares   | 5,2                      | 7,0%         | 42,0                   | 5,7%         | 272,4          | 6,6%         |
| Atividades de informação e de comunicação   | 2,0                      | 2,7%         | 14,9                   | 2,0%         | 99,3           | 2,4%         |
| Atividades financeiras e de seguros   | 2,1                      | 2,9%         | 16,4                   | 2,2%         | 101,5          | 2,4%         |
| Atividades imobiliárias   | 0,6                      | 0,8%         | 4,6                    | 0,6%         | 25,5           | 0,6%         |
| Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares                              | 4,1                      | 5,4%         | 32,3                   | 4,4%         | 174,2          | 4,2%         |
| Atividades administrativas e dos serviços de apoio  | 4,4                      | 5,9%         | 30,6                   | 4,2%         | 179,8          | 4,3%         |
| Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória                              | 3,8                      | 5,1%         | 34,3                   | 4,7%         | 292,9          | 7,1%         |
| <b>Educação</b>   | <b>6,9</b>               | <b>9,1%</b>  | <b>63,1</b>            | <b>8,6%</b>  | <b>354,1</b>   | <b>8,5%</b>  |
| <b>Atividades de saúde humana e apoio social</b>  | <b>6,8</b>               | <b>9,1%</b>  | <b>58,0</b>            | <b>7,9%</b>  | <b>337,6</b>   | <b>8,1%</b>  |
| Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas                          | 0,8                      | 1,1%         | 7,1                    | 1,0%         | 41,0           | 1,0%         |
| Outras atividades   | 3,5                      | 4,7%         | 29,3                   | 4,0%         | 163,0          | 3,9%         |
| <b>Total</b>  | <b>75,1</b>              | <b>100%</b>  | <b>735,2</b>           | <b>100%</b>  | <b>4 150,3</b> | <b>100%</b>  |

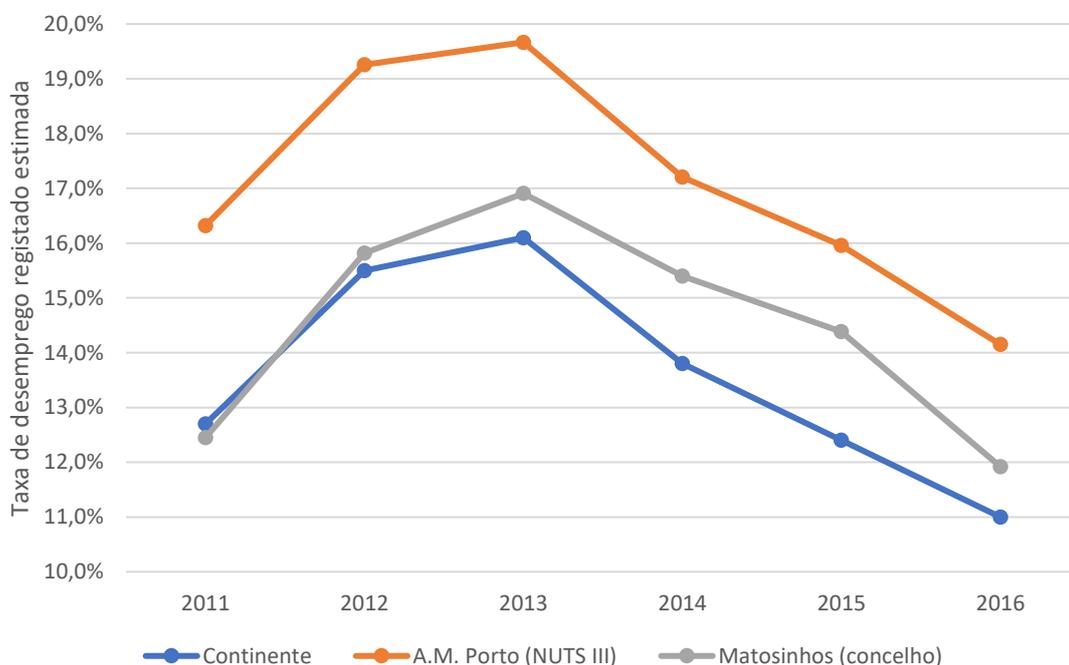
Fonte: INE (2017a) com cálculos próprios.

#### 4.13.3.3. Desemprego

O concelho de Matosinhos apresenta um desemprego estimado relativamente mais baixo do que o que se observa na Área Metropolitana do Porto, mas ligeiramente superior ao que se regista no Continente, principalmente após 2011 (conferir Figura 142).

Desta forma, em 2011, a taxa de desemprego estimado para o concelho de Matosinhos era idêntica à do Continente. Contudo, desde essa data e até 2015, a diferença entre a taxa de desemprego estimada de Matosinhos e a do Continente tem-se alargado. O último ano, em oposição, a taxa de desemprego estimada de Matosinhos voltou a aproximar-se da do Continente. Assim, no final de 2016, estima-se em 12%, a taxa de desemprego no concelho de Matosinhos, ligeiramente superior à do Continente (+1 p.p.) e ligeiramente inferior à da AMP (-2 p.p.).

No final de 2016, cerca de 9,4 mil pessoas estavam registadas como desempregadas no IEFP no concelho de Matosinhos (verificar Quadro 51). A população desempregada em Matosinhos era sensivelmente igualitária em termos de género (50,1% de mulheres).



Nota: População ativa estimada com base no Censos 2011 e da evolução da população até 2015.  
 Fonte: IEFP (2017) e INE (2017a) com cálculos próprios.

Figura 142 – Evolução da taxa de desemprego registado estimada (2011-2016)

Quadro 51 – Indicadores de desemprego na área de influência alargada e Continente (dezembro de 2016)

| Indicador   | Matosinhos<br>(concelho)      | NUTS III<br>AM Porto | Continente |
|---|-------------------------------|----------------------|------------|
| Desemprego registado - total  | 9 379                         | 108 444              | 452 652    |
| Mulheres (%)  | 50,1%                         | 53,5%                | 53,3%      |
| Longa duração<br>(1 ano e mais) (%)                                   | 50,3%                         | 55,7%                | 47,8%      |
| Procura 1º emprego (%)  | 6,9%                          | 10,2%                | 10,4%      |
| Idade   | Idade < 25 (%)                | 8,1%                 | 10,8%      |
|   | Idade 25-34 (%)               | 17,5%                | 17,2%      |
|   | Idade 35-54 (%)               | 45,8%                | 45,7%      |
|   | Idade > 55 (%)                | 28,6%                | 26,4%      |
| Escolaridade  | Inferior ao 1º ciclo E.B. (%) | 3,6%                 | 5,0%       |
|   | 1º Ciclo E.B. (%)             | 21,0%                | 23,4%      |
|   | 2º Ciclo E.B. (%)             | 16,4%                | 17,7%      |
|   | 3º Ciclo E.B. (%)             | 18,5%                | 18,6%      |
|   | Secundário (%)                | 25,2%                | 22,6%      |
|   | Ensino superior (%)           | 15,2%                | 12,7%      |
| Rácio desemprego registado/<br>pop. ativa estimada <sup>(*)</sup> (%) | 12%                           | 14%                  | 11%        |

(\*) – População ativa estimada com base no Censos 2011 e da evolução da população até 2015, de acordo com o INE (2017a).  
Fonte: IEFP (2017) e INE (2017a) com cálculos próprios.

Ainda de acordo com o Quadro 51, mais de metade (50,3%) do desemprego era de longa duração em Matosinhos, no final de 2016. Este indicador era ligeiramente superior à realidade do Continente (47,8% de desemprego de longa duração) e ligeiramente inferior à realidade da AMP (53,5% de desemprego de longa duração).

Em relação ao perfil etário, a população desempregada em Matosinhos tinha maioritariamente mais de 34 anos (45,8% tinha entre 35 e 54 anos), no final de 2016. Este perfil era idêntico ao da AMP e ao do Continente. O perfil de instrução denotava em Matosinhos uma ligeira maior representação de pessoas com ensino superior (15,2%) em relação à realidade da AMP (12,7%) e do Continente (13,7%).

Por outro lado, o número de pessoas à procura de primeiro emprego era relativamente menor no concelho de Matosinhos (6,9%) do que na AMP e no Continente, no final de 2016.

#### 4.13.4. Mobilidade, recursos sociais e lazer

##### 4.13.4.1. Mobilidade

A oferta de serviços de mobilidade em Matosinhos é alargada e conta com acessos diretos ao Porto, através de metropolitano, assegurado pelo Metro do Porto ou por autocarro, pela Sociedade de Transportes Colectivos do Porto (STCP), empresa que gere a rede de autocarros no concelho do Porto e várias linhas em concelhos do Grande Porto.

A linha metropolitana que liga Matosinhos ao Porto possui uma frequência de 10 a 19 minutos, consoante o período do dia, e uma duração de cerca de 40 minutos até ao centro da cidade. Já a rede de autocarros, poderá ter uma frequência de 10 a 30 minutos em hora de ponta e uma duração de 13 a 17 minutos, consoante o autocarro utilizado.

A mobilidade interna em Matosinhos é igualmente assegurada pelos dois meios de transporte público referidos acima. O Metro do Porto permite, além da fácil acessibilidade a vários pontos da cidade de Matosinhos, a ligação a duas freguesias do concelho, com estações em Senhora da Hora e Custóias (Figura 143).



Fonte: Metro do Porto (2017).

Figura 143 – Metro do Porto em Matosinhos

O serviço de autocarros da STCP assegura também a ligação entre Matosinhos e a maioria dos principais centros urbanos do município, nomeadamente Leça da Palmeira (Figura 144), Custóias, Guifões, Leça do Balio, São Mamede de Infesta e Senhora da Hora. Outras empresas de mobilidade coletiva rodoviária, como os Transportes Resende têm autocarros com ligação Matosinhos – Maia Shopping e Matosinhos – Valongo. O transporte público Valpi liga igualmente Matosinhos a Valongo, com paragem em Senhora da Hora, São Mamede de Infesta e Formiga (Valpi, 2017). A Empresa de Transportes Gondomarense (ETG) efetua serviços de autocarro com ligação de Matosinhos (praia) a Gondomar, tendo, no entanto, um serviço de menor frequência que os anteriormente mencionados (ETG, 2017).



Fonte: STCP (2017).

Figura 144 – STCP em Matosinhos e Leça da Palmeira

#### 4.13.4.2. Recursos sociais

O próximo quadro apresenta as entidades que integram a Rede Social presentes na União de Freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira. Como seria de esperar, a sede de concelho apresenta o maior número de instituições e a maior variedade de áreas de intervenção.

Destaca-se a oferta de apoio social ao Emprego e Formação, com o maior número de instituições na união de freguesias (sete em Leça da Palmeira e 27 em Matosinhos). Destaca-se ainda o apoio social à 3ª idade, com oito instituições em Leça da Palmeira e 19 em Matosinhos

Quadro 52 – Instituições de apoio social em Leça da Palmeira e Matosinhos

| Localidade       | Instituição   | Áreas de Intervenção           |
|------------------|---|--------------------------------|
| Leça da Palmeira | AAA - Associação de Amigos Aposentados de Leça da Palmeira              | 3ª Idade                       |
|                  | AASP - Associação de Apoio Social de Perafita                           | 3ª Idade                       |
|                  | AEP - Associação Empresarial de Portugal                                | Emprego e Formação             |
|                  | APCER - Associação Portuguesa de Certificação                           | Emprego e Formação             |
|                  | ATI - Associação Amigos da Terceira Idade de Leça da Palmeira           | 3ª Idade                       |
|                  | Centro de Saúde de Leça da Palmeira - Unidade de Saúde Familiar Maresia | Infância e Juventude; Saúde    |
|                  | EB de Leça da Palmeira - JI/ 1.º/2.º/3.º CEB                            | Infância e Juventude           |
|                  | EDOMLEÇA Consultores, Lda.  | Emprego e Formação             |
|                  | Escola Secundária da Boa Nova   | Emprego e Formação             |
|                  | IFGE - Instituto de Formação e Gestão Empresarial, Lda.                 | Emprego e Formação             |
|                  | Junta de Freguesia de Leça da Palmeira                                  | Precariedade Económica         |
|                  | Lar de Santa Cruz   | Risco e Perigo                 |
|                  | myPartner - Consultoria Informática, SA                                 | Emprego e Formação             |
| Matosinhos       | 2Form - Serviços de Formação e Consultoria                              | Emprego e Formação             |
|                  | ABA - Associação Baptista Ágape   | 3ª Idade; Infância e Juventude |
|                  | ADEIMA - Associação para o Desenvolvimento Integrado de Matosinhos      | Emprego e Formação; Saúde      |
|                  | AE2O - Associação Para a Educação de Segunda Oportunidade               | Emprego e Formação             |
|                  | AEDL - Atividades Educativas Lda.                                       | Emprego e Formação             |
|                  | APAM - Associação de Pescadores Aposentados de Matosinhos               | 3ª Idade                       |
|                  | APF - Associação para o Planeamento da Família                          | Saúde                          |
|                  | APP - Associação Portuguesa de Paramiloidose                            | Saúde                          |

| <b>Localidade</b> | <b>Instituição</b>  | <b>Áreas de Intervenção</b>                          |
|-------------------|---|--|
|                   | Associação A Casa do Caminho  | Risco e Perigo                                       |
|                   | Associação MAIS – Matosinhos Apoia a Inserção Social                  | Infância e Juventude                                 |
|                   | Biblioteca Municipal Florbela Espanca                                 | Deficiências e Incapacidades                         |
|                   | Casa da Juventude de Matosinhos                                       | Infância e Juventude                                 |
|                   | Centro de Diagnóstico Pneumológico                                    | Saúde  |
|                   | Centro de Emprego de Matosinhos                                       | Emprego e Formação                                   |
|                   | Centro de Saúde de Matosinhos   | Saúde  |
|                   | COMPETÊNCIAS - Formação Profissional e Desenvolvimento de Excelência  | Emprego e Formação                                   |
|                   | CPCJ - Comissão de Proteção de Crianças e Jovens em Perigo            | Risco e Perigo                                       |
|                   | CVP-M - Delegação de Matosinhos da Cruz Vermelha Portuguesa           | 3ª Idade; Precariedade Económica; Risco e Perigo     |
|                   | Divisão de Promoção da Economia Local e Turismo                       | Emprego e Formação; Precariedade Económica           |
|                   | Divisão de Promoção Social e Saúde                                    | 3ª Idade; Precariedade Económica                     |
|                   | EB de Matosinhos - JI, 1.º/2.º/3.º CEB                                | Emprego e Formação; Infância e Juventude             |
|                   | EB Prof. Óscar Lopes - 2.º/3.º CEB                                    | Emprego e Formação; Infância e Juventude             |
|                   | EDITUS - Formação Profissional, Lda.                                  | Emprego e Formação                                   |
|                   | EPROMAT   | Emprego e Formação                                   |
|                   | ERC - Escola Profissional Ruiz Costa                                  | Emprego e Formação                                   |
|                   | Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico Augusto Gomes        | Emprego e Formação                                   |
|                   | Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico João Gonçalves Zarco | Emprego e Formação                                   |
|                   | Formajuda   | Emprego e Formação                                   |
|                   | For-Mar - Centro de Formação Profissional das Pescas e do Mar         | Emprego e Formação                                   |
|                   | GTI II - Consultoria e Formação Lda.                                  | Emprego e Formação                                   |
|                   | Hospital Pedro Hispano  | Saúde  |
|                   | Irmandade da Santa Casa da Misericórdia do Bom Jesus de Matosinhos    | 3ª Idade; Infância e Juventude; Risco e Perigo       |
|                   | ITGEST - Software e Sistemas Informáticos, Lda.                       | Emprego e Formação                                   |
|                   | Jardim de Infância Santa Cecília                                      | Infância e Juventude                                 |
|                   | Junta de Freguesia de Matosinhos                                      | 3ª Idade; Emprego e Formação; Precariedade Económica |

| Localidade | Instituição   | Áreas de Intervenção             |
|------------|---|----------------------------------|
|            | Lar de Sant'Ana   | 3ª Idade                         |
|            | LTM - L. Teixeira & Melo Lda.                                     | Emprego e Formação               |
|            | Mais Família Lda.   | Emprego e Formação               |
|            | MHabit - MatosinhosHabit - MH EEM                                 | 3ª Idade; Precariedade Económica |
|            | Obra do Padre Grilo   | Risco e Perigo                   |
|            | Quatenaire Portugal Consultoria para o Desenvolvimento SA         | Emprego e Formação               |
|            | RRA - Rodrigues Ribeiro & Associados Lda.                         | Emprego e Formação               |
|            | Segurança Social  | Precariedade Económica           |
|            | Telheiro & Gonçalves - Soluções Financeiras e Contabilidade, Lda. | Emprego e Formação               |
|            | Unidade de Alcoologia do Norte                                    | Saúde                            |
|            | Universidade Sénior Florbela Espanca                              | 3ª Idade                         |
|            | VF Consulting - Vitor Fino - Consultores Lda.                     | Emprego e Formação               |

Fonte: CMM (2017a).

A oferta de equipamentos desportivos é, também, extensa em Matosinhos, com seis piscinas municipais, cinco pavilhões desportivos (dos quais três se encontram na união de freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira) e várias escolas municipais de desporto. Para além destas instalações, o município promove a prática desportiva através de iniciativas como o programa de atividade física e desportiva de enriquecimento curricular no 1º Ciclo do Ensino Básico e atividades físicas e ocupação de tempos livres.

A oferta educativa pública no concelho de Matosinhos conta com um total de nove agrupamentos de escolas e 50 escolas, das quais 13 situam-se na união de freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira (Quadro 53). O município tem ainda três escolas secundárias, todas na união de freguesias mencionada e quatro escolas de ensino superior, uma delas em Matosinhos, designadamente, a *Porto Business School*.

Quadro 53 – Oferta educativa pública em Matosinhos e Leça da Palmeira

| Agrupamento  | Escola  | Núcleo urbano    |
|--|---|------------------|
| Agrupamento de Escolas Eng. Fernando Pinto de Oliveira | Escola Básica da Amorosa                      | Leça da Palmeira |
|  | Escola Básica Eng. Fernando Pinto de Oliveira |                  |
|  | Escola Básica do Corpo Santo                  |                  |
|  | Escola Básica da Praia                        |                  |
|  | EB da Amorosa- JI                             |                  |
|  | Escola Básica Nogueira Pinto                  |                  |

| Agrupamento                              | Escola   | Núcleo urbano |
|--|--|---------------|
| Agrupamento de Escolas de Matosinhos     | EB de Matosinhos                                 | Matosinhos    |
|  | EB Florbela Espanca - EB1/JI                     |               |
|  | EB Augusto Gomes - EB1/JI                        |               |
|  | EB do Godinho - EB1                              |               |
| Agrupamento de Escolas Prof. Óscar Lopes | EB Prof. Óscar Lopes- EB2/3                      |               |
|  | Escola Básica Estádio do Mar                     |               |
| Agrupamento de Escolas Irmãos Passos     | Escola Básica de Sendim (Pré-escolar e 1º Ciclo) |               |

Fonte: CMM (2017b).

#### 4.13.4.3. Lazer

As atividades de lazer em Matosinhos estão naturalmente conexas à extensa costa marítima do concelho. Na freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira existem cinco praias (CMM, 2017c), como é possível verificar na Figura 145. Para além destas, a norte e a sul da freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira existem outras praias relevantes, da qual se destaca a Praia Internacional (a sul da Praia de Matosinhos).

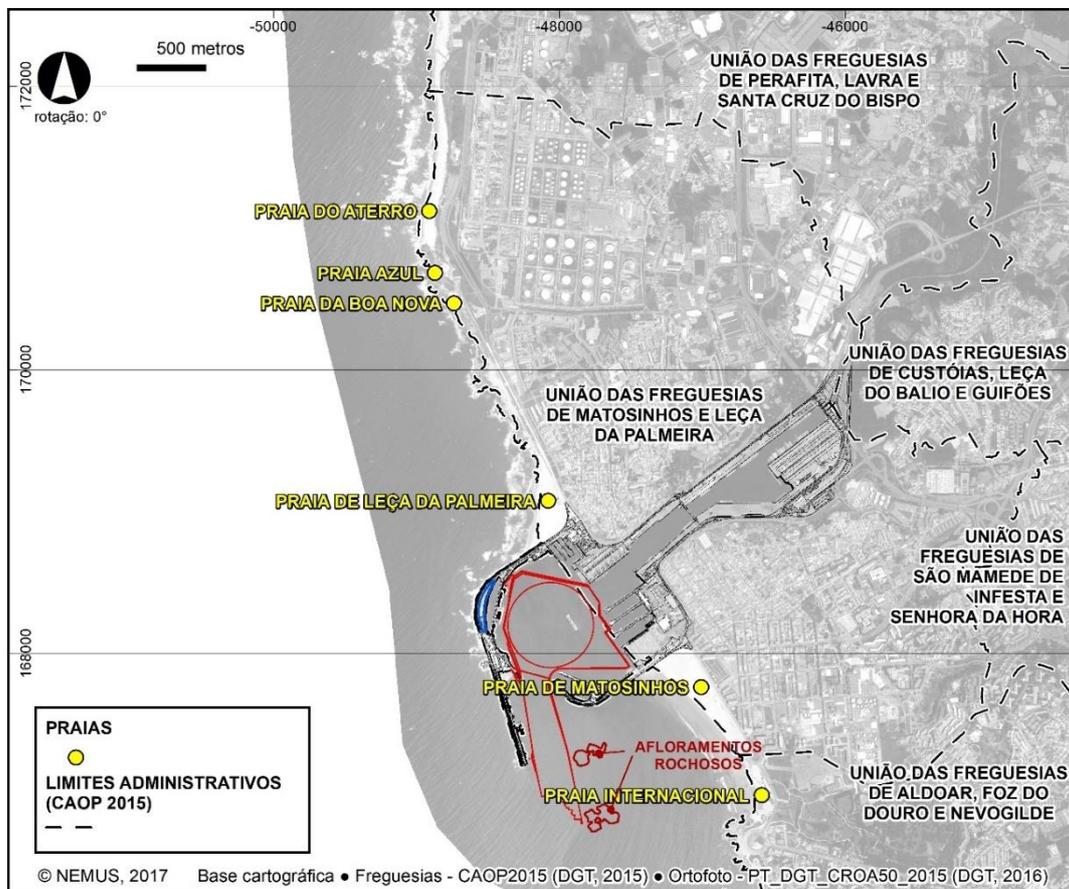


Figura 145 – Praias na envolvente ao projeto

No total, estas cinco praias da freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira oferecem uma área de 292 mil m<sup>2</sup>, com capacidade para receber quase 22 mil pessoas (conferir Quadro 54). É de referenciar ainda as zonas de lazer oferecidas nas praias do Aterro e de Matosinhos, bem como o fato de quatro das cinco praias possuírem bandeira azul.

Estas praias são bastante procuradas na época balnear por veraneantes do concelho de Matosinhos, mas também por pessoas de concelhos próximos como do Porto, Maia, Gondomar e Valongo.

Quadro 54 – Características gerais das praias de Matosinhos e Leça da Palmeira

| Indicador                    | Aterro                              | Azul Conchinha | Boa Nova | Leça da Palmeira | Matosinhos                          |
|------------------------------|-------------------------------------|----------------|----------|------------------|-------------------------------------|
| Área total (m <sup>2</sup> ) | 22 200                              | 1 485          | 3 216    | 150 000          | 115 000                             |
| Capacidade (pessoas)         | 1 500                               | 150            | 150      | 10 000           | 10 000                              |
| Zonas de Lazer               | Campo de futebol de praia, voleibol | Não            | Não      | Voleibol         | Campo de futebol de praia, voleibol |
| Bandeira Azul                | Sim                                 | Sim            | Sim      | Sim              | Não                                 |
| Praia acessível              | Sim                                 | Não            | Não      | Sim              | Sim                                 |
| Qualidade de Ouro            | Sim                                 | Não            | Não      | Não              | Não                                 |

Fonte: CMM (2017c).

A praia de Matosinhos (em conjunto com a Praia Internacional, no Porto) e a Praia de Leça da Palmeira são especialmente requisitadas. Os **praticantes de desportos náuticos** utilizam de forma regular estas praias durante todo o ano. Num questionário realizado por Ramos (2014) a praticantes de desportos de ondas com enfoque na região do Grande Porto, a praia de Matosinhos foi indicada como a primeira preferência (a terceira foi a praia de Leça da Palmeira). Mais, 74% dos inquiridos indicou praticar estes desportos durante todo o ano.

A praia de Matosinhos é, desta forma, uma praia bastante popular no seio da comunidade praticante de desporto de ondas. Esta é indicada pela comunidade para praticantes iniciantes e intermédios devido às condições das ondas. A comprovar esta afirmação está o facto de nesta e na praia contígua (praia Internacional, no Porto) estarem instaladas **dez escolas de desportos de ondas** (ver Figura 146). Adicionalmente, existem outras escolas de desportos de ondas no Porto que oferecem aulas nestas praias.

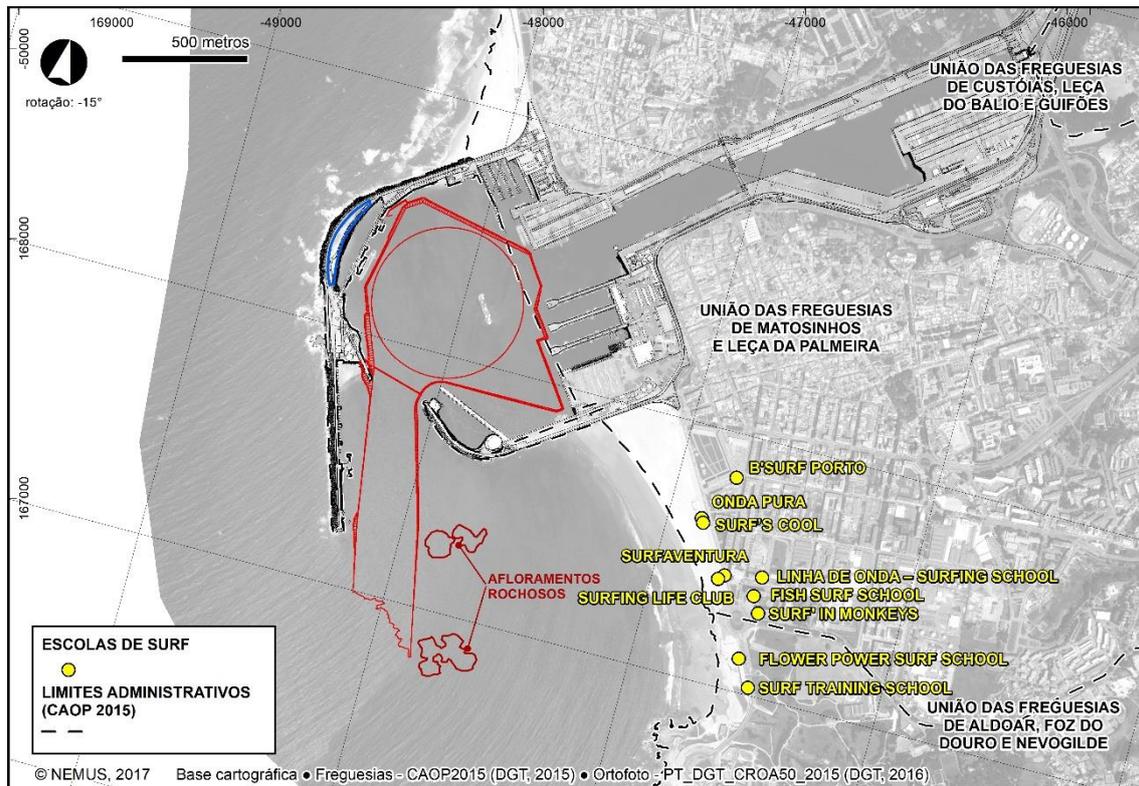


Figura 146 – Escolas de desportos de ondas na envolvente ao projeto

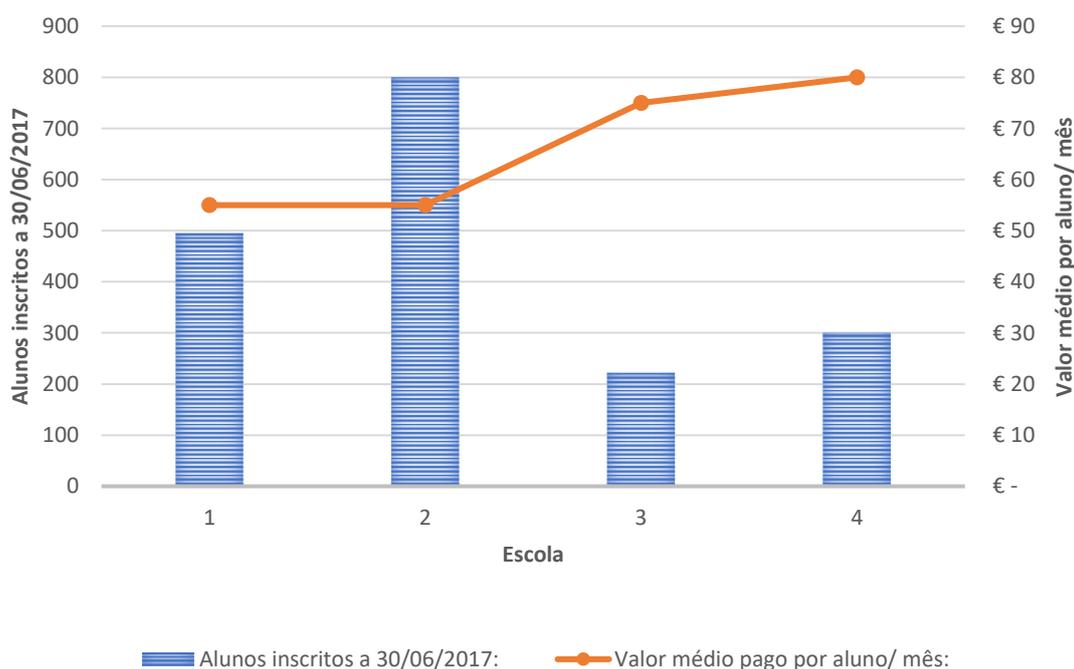
Estas escolas de desportos de ondas ensinam surf, bodyboard e menos frequentemente *longboard*, *paddlesurf*, *windsurf*, *skimming*, *kneeboard* e *kitesurf*. De acordo com os resultados de um inquérito realizado pela NEMUS a cinco destas empresas (durante julho/2017), as escolas de surf presentes na praia de Matosinhos e na praia Internacional são microempresas com uma pequena estrutura base de menos de seis trabalhadores. Estes resultados vão de encontro à estrutura da maioria das empresas do setor (Ferreira, 2013). Contudo, devido ao aumento da procura por aulas de desportos de ondas no Verão (em grande parte devido às férias escolares), o número de trabalhadores pode aumentar bastante nesta época do ano (para mais do dobro, em alguns casos).

As escolas de surf inquiridas praticam um salário médio de cerca de 800 € e tiveram um volume de negócios em 2016 de cerca de 0,5 M€. Desta forma, **estima-se em cerca de 1 M€, o volume de negócios total das escolas de desportos de ondas a atuar nas duas praias** (praia de Matosinhos e praia Internacional), em 2016. Tendo em conta a dinâmica recente deste setor, espera que este valor possa aumentar significativamente nos próximos anos.

Como já descrito, as escolas de surf presentes nas praias de Matosinhos e Internacional apresentam uma grande proporção de alunos com pouca experiência (princiantes) que necessitam de ondas de cerca de um metro para a prática de surf, bodyboard ou outro desporto de ondas. No inquérito realizado pela NEMUS,

a característica mais valorizada pelas escolas de surf inquiridas foi o fato de estas praias possibilitarem a prática de desportos de ondas durante todo o ano (regularidade das ondas).

Em 30 de junho de 2017, o valor médio de alunos inscritos por escola de surf inquirida era cerca de 450, sendo que, em média, cada aluno pagava um valor/ mês de cerca de 66€ (conferir Figura 147). Como seria de esperar, as escolas inquiridas utilizam a praia de Matosinhos e a praia Internacional para a sua atividade (na esmagadora maioria das situações), contudo outras praias são também utilizadas, menos frequentemente, como a Praia de Leça da Palmeira e a praia do Aterro.



Fonte: Inquérito Nemus (2017).

Figura 147 – Alunos inscritos e valor médio por mês/aluno a 30 de junho de 2017 em quatro escolas de desportos de ondas localizadas na praia de Matosinhos e praia Internacional

Para além da existência de múltiplas escolas de surf e empresas de animação turística relacionadas com o desporto náutico junto à praia de Matosinhos e à praia Internacional, existem no entorno destas várias lojas de equipamento desportivo com enfoque na prática de surf. Existem ainda várias outras empresas, dedicadas ao ensino de surf e à animação turística com enfoque no desporto de ondas, sediadas no concelho do Porto e que utilizam as praias da freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira.

Nos últimos anos, as Câmaras Municipais do Porto e de Matosinhos constataram o potencial económico do desporto das ondas e têm procurado o dinamizar. Exemplo disso é a recente promoção de uma série de eventos ligados ao surf nos concelhos do Porto e Matosinhos (ver Figura 148). Estes eventos, alguns parte do calendário oficial da Federação Portuguesa de Surf (FPS, 2017), são localizados na Praia Internacional, na Praia de Leça da Palmeira e na Praia de Matosinhos.

**PORTO & MATOSINHOS**  
 ≈ 2017 ≈  
**Wave Series**

**03 Maio** **CONFERÊNCIA DE IMPRENSA WAVE SERIES 2017**  
 ↳ Posto Turismo Matosinhos - Praia do Itan

**06 & 07 Maio** **CIRCUITO SURF DO NORTE**  
**PROVA REGIONAL DE APURAMENTO**  
 Categorias: sub 12, sub 14, sub 16, sub 18, e feminino  
 ↳ Praia Internacional (Porto) ou Leça da Palmeira (Matosinhos)

**12 & 14 Maio** **LIGA MEO**  
**CAMPEONATO NACIONAL DE SURF**  
 Categoria open  
 ↳ Praia Internacional (Porto) ou Leça da Palmeira (Matosinhos)

**19 & 21 Maio** **CAMPEONATO NAC. DESPORTO ESCOLAR**  
 Surf, Bodyboard e Skimming  
 ↳ Praia Internacional (Porto) ou Leça da Palmeira (Matosinhos)

**20 & 21 Maio** **LOG SURF FEST**  
**CAMPEONATO NACIONAL DE LONGBOARD**  
**CAMPEONATO NACIONAL SUP BEACH RACE**  
 Prize Money: 1500€  
 Categorias: junior, feminino e open  
 ↳ Praia Internacional (Porto) ou Leça da Palmeira (Matosinhos)

**25 & 26 Maio** **CIRCUITO NACIONAL UNIVERSITÁRIO**  
 Bodyboard, feminino e open  
 ↳ Praia Leça da Palmeira (Matosinhos)

**27 & 28 Maio** **CIRCUITO BODYBOARD DO NORTE**  
 Categorias: sub12, sub14, sub16, sub18, feminino sub16, open e master  
 ↳ Praia Leça da Palmeira (Matosinhos)

**02 & 03 Setembro** **JUNIOR CUP 2017**  
**CAMPEONATO NACIONAL DE SURF ESPERANÇAS**  
 Categoria sub14  
 ↳ Praia Internacional (Porto) ou Leça da Palmeira (Matosinhos)

**Maio a Setembro**  
 Outras ações:  
 • EXPO. FOTOGRAFIA [TÓ MANÉ]  
 • RESPONSABILIDADE SOCIAL  
 • CONFERÊNCIA DO SURF  
 • SURF ADAPTADO  
 • BATISMOS DE SURF

**onda pura** PRODUÇÃO DE EVENTOS  
**OndadoNorte**  
**ans** associação nacional de surfistas  
**FPS**  
**matosinhos**  
**Porto.**

Fonte: CMM (2017d).

Figura 148 – Wave Series 2017 no Porto e Matosinhos

#### 4.13.5. Atividade portuária

##### 4.13.5.1. Introdução

O porto de Leixões fica situado no fim do rio Leça, entre as localidades de Leça da Palmeira e Matosinhos, ambas pertencentes à mesma freguesia (Matosinhos e Leça da Palmeira) e ao mesmo concelho (Matosinhos). Desta forma, o porto de Leixões possui terminais quer na margem norte, como na margem sul (conferir Figura 9).

O porto de Leixões engloba presentemente os seguintes cais e terminais (APDL, 2017a):

- Cais convencionais de carga geral e granéis sólidos (Doca 1 Norte; Doca 1 Sul; Doca 2 Norte; Doca 2 Sul; Doca 4 Norte);
- Cais de movimentação de granéis líquidos (Doca 2 Sul);
- Terminal de petroleiros (Postos A, B e C; Terminal Oceânico Galp-Leça);
- Terminal de contentores (Terminal de Contentores Norte e Terminal de Contentores Sul);
- Terminal Ro-Ro (Doca 1 Norte);
- Terminal multiusos;
- Terminal de cruzeiros (Norte e Sul);
- Doca de recreio;
- Porto de pesca;
- Instalações especializadas (silos, depósitos e armazéns).

Para além destes cais e terminais, devido à performance do porto de Leixões nos mais recentes anos (conferir secções seguintes), novos investimentos estão previstos. Estes foram considerados prioritários pelo **Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas no horizonte 2014-2020** (PETI3+) e mais recentemente pela **Estratégia para o Aumento da Competitividade Portuária 2017-2026** do Ministério do Mar. Desta forma, estão previstos para o porto de Leixões os seguintes investimentos (MM, 2017):

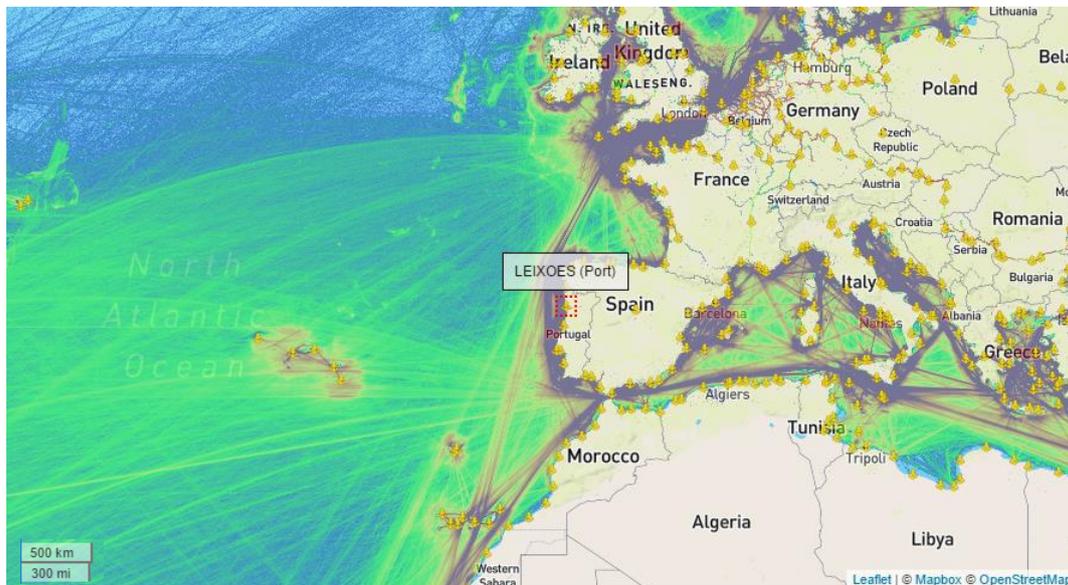
- Novo Terminal de Contentores (Fundos -14 m ZHL) – objetivo de duplicar capacidade do porto no segmento contentorizado;
- Reconversão do Terminal de Contentores Sul (TCS) – aumentar a capacidade do porto no segmento de contentores;
- Plataforma Multimodal Logística (Polos 1 E 2) – aumentar capacidade de armazenagem, potenciando o tráfego no porto.

Em suma, os investimentos previstos no porto de Leixões centram-se no aumento da capacidade de movimentação de carga contentorizada. Ainda mais, está prevista a criação de dois polos de uma plataforma multimodal logística para potenciar o tráfego no porto (devido à maior capacidade de armazenamento).

Assim, o porto de Leixões, criado no final do século XIX, está a se renovar por forma a responder aos novos desafios do mercado de transporte marítimo do século XXI. Como é possível verificar na Figura 149, o porto de Leixões apresenta uma centralidade (aliás, toda a costa Atlântica de Portugal) no transporte marítimo internacional, sendo ponto de passagem das seguintes rotas:

- América do Sul – Europa;
- América do Norte (Este) – Europa;

- América do Norte (Oeste) – Europa;
- Médio Oriente – Europa (Norte);
- Ásia – Europa (Norte);
- África – Europa (Norte).



Fonte: Marinetráfico (2017).

Figura 149 – Centralidade do porto de Leixões (Mapa de densidade do tráfego mundial de navios – 2016)

Assim, o porto de Leixões é um elemento de importância fulcral na economia regional e nacional. De acordo com Carvalho e Machado (2008), **no ano de 2006, o complexo industrial-portuário de Leixões teve um impacto no total do Produto Interno Bruto do País de quase três mil milhões de euros** (o complexo industrial-portuário de Leixões engloba: autoridades de regulação; serviços técnico-náuticos; serviços de transporte; movimentação de cargas, passageiros e logística; atividades auxiliares; atividades para-portuárias e gestão dominial; atividades associativas e sindicais; e ainda indústria de proximidade portuária).

Ainda mais, o complexo industrial-portuário de Leixões gerava quase 20 mil empregos totais (incluindo 5 800 empregos diretos) e quase 2,2 milhões de euros em impostos sobre produtos, em 2006 (conferir Quadro 55).

Quadro 55 – Indicadores de impacto do complexo industrial-portuário de Leixões (2006)

| Indicador             | Impacto (em M€/ milhares de empregos) |          |          |       |                       |
|-----------------------|---------------------------------------|----------|----------|-------|-----------------------|
|                       | Direto                                | Indireto | Induzido | Total | Em % do total do País |
| Produto Interno Bruto | 1 880                                 | 916      | 161      | 2 957 | 1,9%                  |
| Rendimento Disponível | 196                                   | 291      | 127      | 613   | 0,6%                  |
| Impostos s/ Produtos  | 1 613                                 | 545      | 21       | 2 178 | 10,1%                 |
| Emprego               | 5,8                                   | 9,8      | 4,2      | 19,8  | 0,4%                  |

Fonte: Carvalho e Machado (2008).

A importância do porto de Leixões pode ser ainda verificada pela proporção da economia portuguesa que serve. O porto de Leixões prestou serviços a atividades económicas que se estimaram representarem um PIB da ordem dos 8,3 mil milhões de euros, 326 mil postos de trabalho e 2,9 mil milhões de euros em impostos sobre produtos, em 2006 (conferir Quadro 56).

Quadro 56 – Estimativas da parte de economia nacional que é servida pelo porto de Leixões (2006)

| Indicador             | Impacto (em M€ / milhares de empregos) |          |          |       |                       |
|-----------------------|--|----------|----------|-------|-----------------------|
|                       | Direto                                 | Indireto | Induzido | Total | Em % do total do País |
| Produto Interno Bruto | 3 614                                  | 3 711    | 983      | 8 308 | 5,4%                  |
| Rendimento Disponível | 1 598                                  | 2 555    | 872      | 5 024 | 4,6%                  |
| Impostos s/ Produtos  | 1 815                                  | 928      | 130      | 2 873 | 13,3%                 |
| Emprego               | 106                                    | 173      | 48       | 326   | 6,6%                  |

Fonte: Carvalho e Machado (2008).

Em suma, a parte da economia nacional que foi servida pelo porto de Leixões, no período 2000 a 2006, oscilou entre os 5% a 6% do PIB português, 7% a 8% do emprego e entre 9% a 16% dos impostos sobre produtos. A importância para a economia regional era, claro está, mais evidente, com **17% PIB da Região Norte em 2006 a ser servido pelo porto de Leixões** (Carvalho e Machado, 2008).

Por forma a detalhar a importância do porto de Leixões para a economia regional e nacional, nas próximas secções são detalhadas as mais recentes informações sobre o tráfego de mercadorias em Portugal e especificamente no porto de Leixões (conferir ponto 4.13.5.2), bem como a informação mais recente sobre o porto de pesca (conferir ponto 4.13.5.3) e sobre o movimento de cruzeiros (conferir ponto 4.13.5.4).

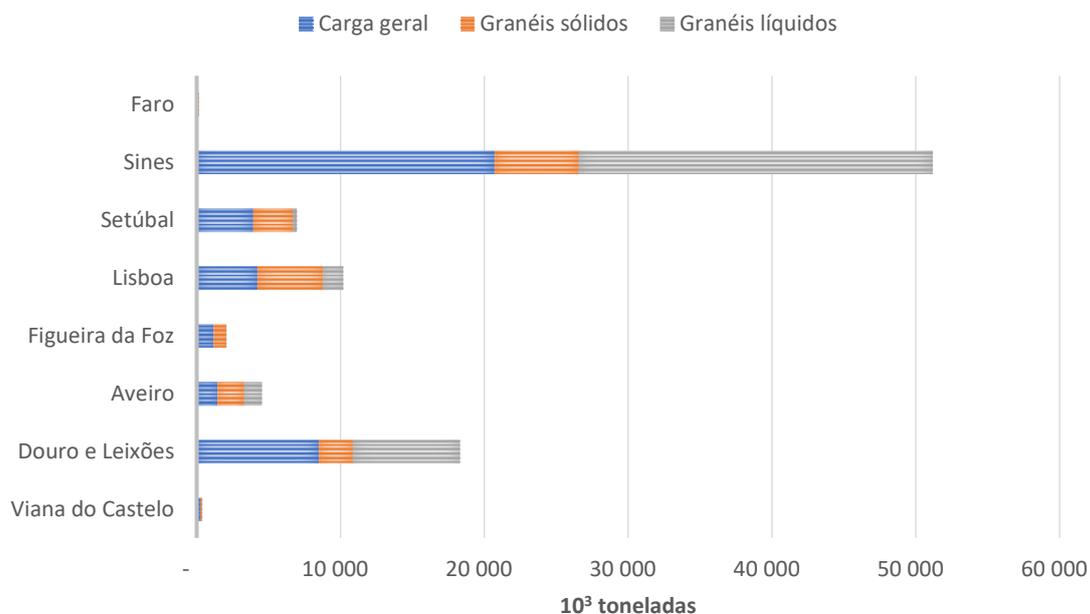
#### 4.13.5.2. Transporte de mercadorias

No quadro de Portugal, o porto de Leixões assume-se como o segundo maior porto em movimentação de carga geral (representa 21% do total) e em movimentação de granéis líquidos (representa 21% do total), em 2016 (verificar Quadro 57). Apenas o Porto de Sines supera o porto de Leixões nestas duas categorias (conferir Figura 150). Em 2016, na movimentação de granéis sólidos, o porto de Leixões é o quarto maior porto no Continente, sendo superado pelos portos de Sines, Lisboa e Setúbal.

Quadro 57 – Movimento nos portos do Continente por tipo de mercadoria (2016)

| Indicador              | Carga geral          |              | Granéis sólidos      |              | Granéis líquidos     |              |
|------------------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|
|                        | 10 <sup>3</sup> ton. | %            | 10 <sup>3</sup> ton. | %            | 10 <sup>3</sup> ton. | %            |
| Viana do Castelo       | 249                  | 0,6%         | 100                  | 0,5%         | 43                   | 0,1%         |
| <b>Douro e Leixões</b> | <b>8 495</b>         | <b>21,0%</b> | <b>2 381</b>         | <b>12,9%</b> | <b>7 450</b>         | <b>21,2%</b> |
| Aveiro                 | 1 458                | 3,6%         | 1 842                | 10,0%        | 1 242                | 3,5%         |
| Figueira da Foz        | 1 176                | 2,9%         | 871                  | 4,7%         | 29                   | 0,1%         |
| Lisboa                 | 4 234                | 10,5%        | 4 547                | 24,7%        | 1 423                | 4,1%         |
| Setúbal                | 3 945                | 9,8%         | 2 770                | 15,1%        | 270                  | 0,8%         |
| Sines                  | 20 717               | 51,3%        | 5 863                | 31,9%        | 24 606               | 70,2%        |
| Faro                   | 127                  | 0,3%         | 31                   | 0,2%         | 0                    | 0,0%         |
| <b>Total</b>           | <b>40 401</b>        | <b>100%</b>  | <b>18 405</b>        | <b>100%</b>  | <b>35 063</b>        | <b>100%</b>  |

Fonte: AMT (2017).



Fonte: AMT (2017).

Figura 150 – Movimento nos portos do Continente por tipo de mercadoria (2016)

No total, o porto de Leixões assume-se como o **segundo maior porto de Portugal na movimentação global de mercadoria**, como é possível verificar pela Figura 151. Esta é uma posição que o porto de Leixões já ocupa há mais de uma década, tendo recentemente aumentado a vantagem sobre o Porto de Lisboa.

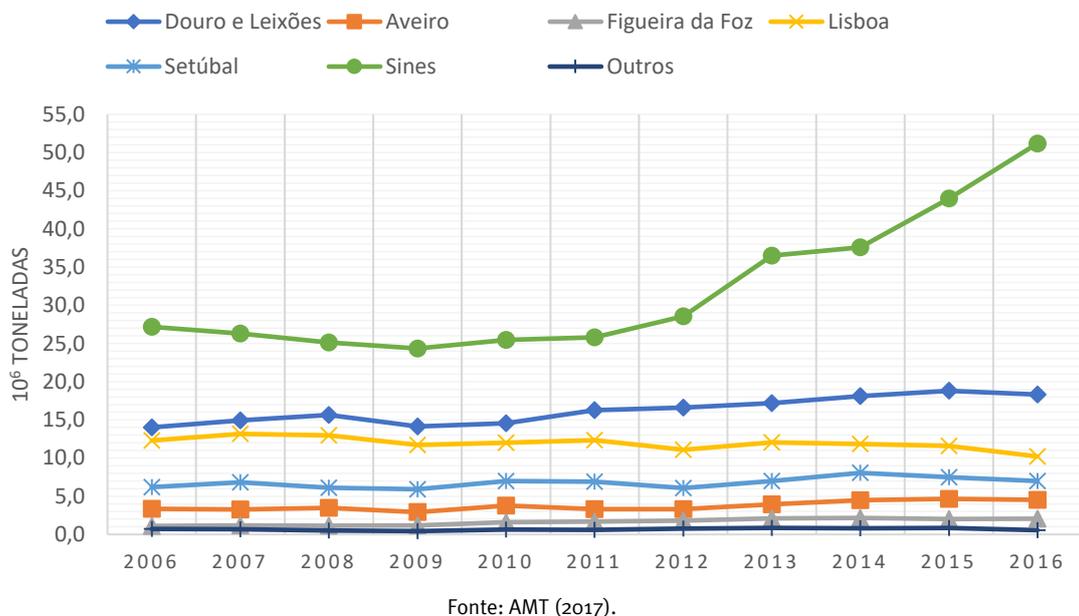


Figura 151 – Evolução da carga total movimentada nos portos do Continente (2006-2016)

Apesar de ser o segundo porto na movimentação global de mercadoria no País, o porto de Leixões foi o que mais escalas de navios recebeu em 2016 (verificar Figura 152).

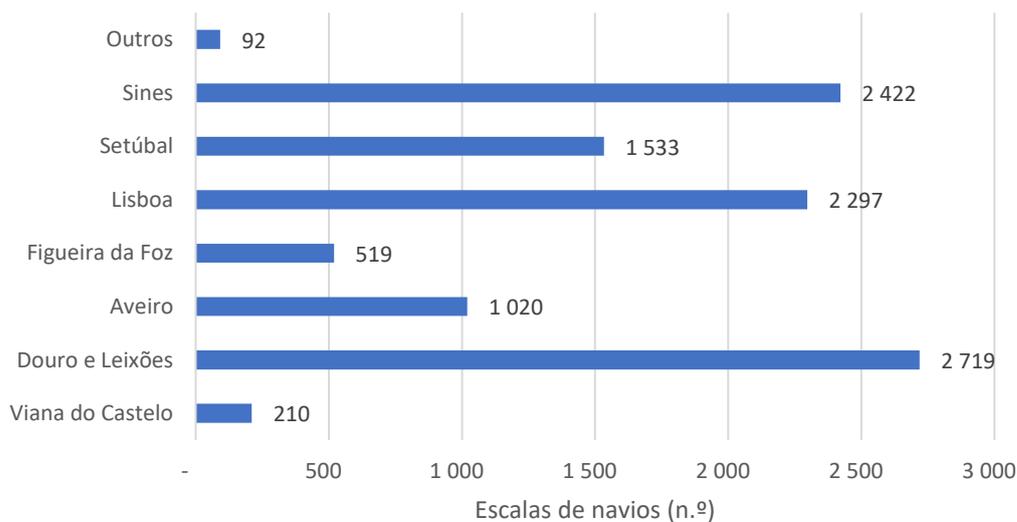
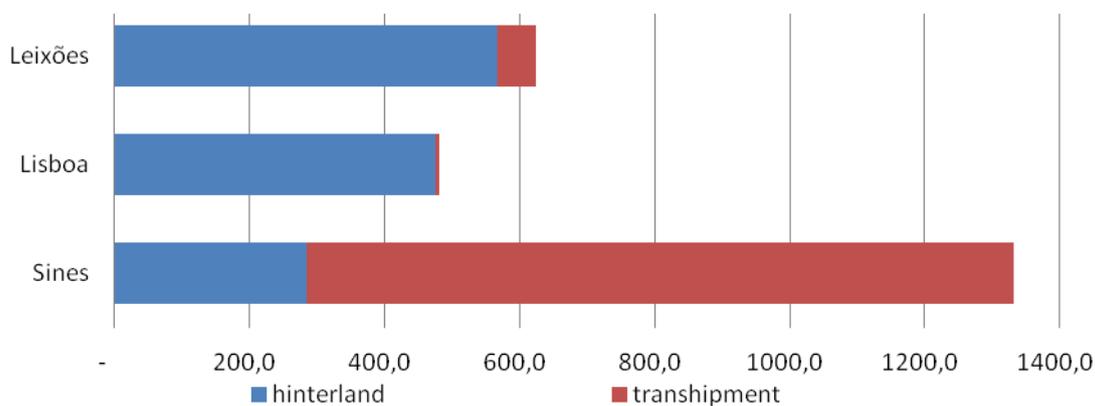


Figura 152 – Escalas de navios nos portos do Continente (2016)

Esta informação denota um contraste bastante significativo entre o porto de Leixões e o Porto de Sines. Apesar de o Porto de Sines movimentar mercadoria substancialmente superior à do porto de Leixões, este apresenta um maior número de escalas de navios. Significa isto que os navios que escalam o Porto de Sines são de maior dimensão. Esta informação é congruente com o facto de o Porto de Sines ter um terminal de contentores especializado em tráfego de transbordo (*transshipment*). Desta forma, está especializado em receber mercadoria de navios de grandes dimensões (de escalas intercontinentais) e a colocar em navios de menor dimensão para escalas mais curtas (conferir Figura 153).

O porto de Leixões, tal como o de Lisboa, é um porto especializado em movimentos para o hinterland, isto é, realiza principalmente exportações e importações da sua área territorial. Desta forma, o porto de Leixões é o principal porto de Portugal no movimento de contentores de/ para o hinterland.



Fonte: APDL (2017c) com cálculos próprios, APL (2017) com cálculos próprios, APS (2017) com cálculos próprios.

Figura 153 – Tipo de movimento de contentores nos três principais portos de Portugal em 2015 (10³ TEU)

De facto, tendo em conta as características únicas do Porto de Sines, o porto de Leixões surge como fundamental para a economia portuguesa e principalmente para a economia do Norte e Centro do País, servindo de forma única este território. Se verificarmos o movimento contentorizado desde o início da década, é possível verificar que o porto de Leixões tem apresentado uma taxa de crescimento média de 5%/ano (conferir Quadro 58).

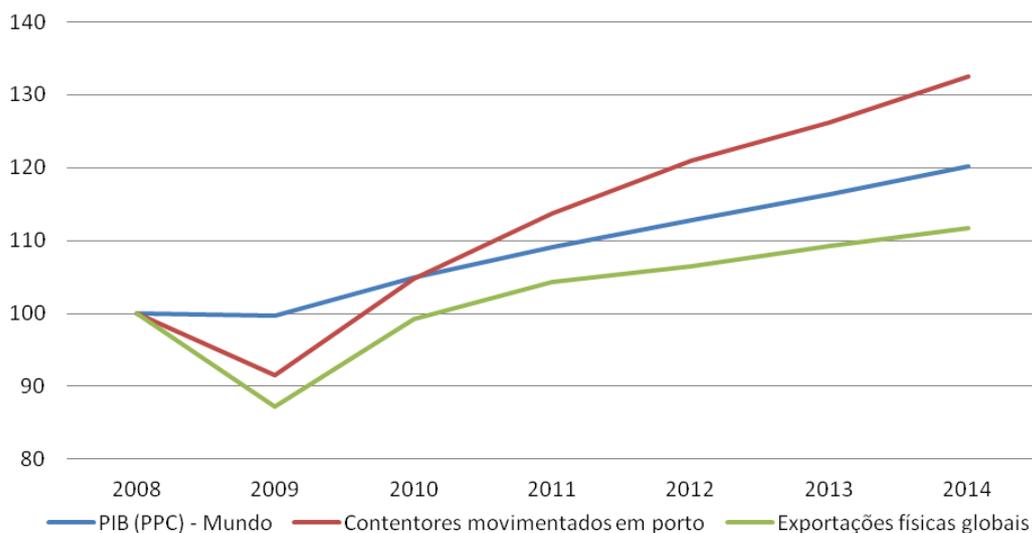
De acordo com os dados da **APDL (2017a)**, **os dois terminais de movimentação de contentores apresentam uma capacidade de movimento anual de cerca de 600 mil TEU. Desta forma, o porto de Leixões está a operar acima da capacidade de movimento anual de contentores desde 2012.**

Quadro 58 – Movimento de contentores (10<sup>3</sup> TEU) nos três principais portos do Continente

| Indicador      | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | TCMA* |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| <b>Leixões</b> | <b>514</b>   | <b>633</b>   | <b>626</b>   | <b>667</b>   | <b>624</b>   | <b>659</b>   | 5,1%  |
| Lisboa         | 542          | 486          | 549          | 502          | 481          | 391          | -6,3% |
| Sines          | 445          | 553          | 931          | 1 228        | 1 332        | 1 513        | 27,7% |
| <b>Total</b>   | <b>1 501</b> | <b>1 672</b> | <b>2 106</b> | <b>2 397</b> | <b>2 437</b> | <b>2 563</b> | 11,3% |

Nota: \* - Taxa de crescimento média anual.  
 Fonte: AMT (2017).

Tendo em conta as perspectivas de crescimento do comércio internacional nos próximos anos, a recuperação económica que se antevê no País e o papel primordial do porto de Leixões na economia do Norte e Centro, será de importância vital o acréscimo de capacidade do porto. Este acréscimo deve-se focar principalmente na movimentação de contentores, que se tem revelado o principal motor do comércio internacional nos últimos anos (conferir Figura 154).



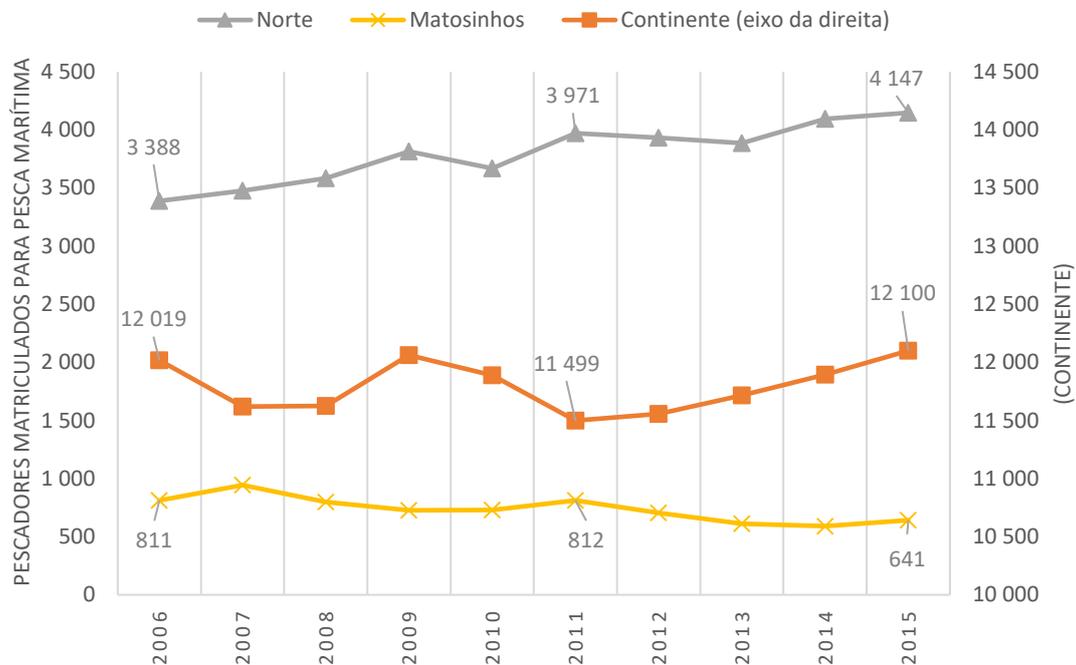
Fonte: Banco Mundial (2016) com cálculos próprios e UNCTAD (2016) com cálculos próprios.

Figura 154 – Evolução do PIB real (PPC), das exportações físicas e do movimento de contentores (em TEU) no Mundo (2008=100)

#### 4.13.5.3. Porto de Pesca

O porto de pesca do porto de Leixões fica situado na margem sul, junto à localidade de Matosinhos. Este porto é gerido pela Docapesca e possui três pontes-cais com 1 890 metros de comprimento e fundos a -4 m (ZHL), onde podem acostar simultaneamente, 46 traineiras e 20 arrastões. Estão ainda instaladas plataformas flutuantes para embarcações de pesca artesanal (APDL, 2017a).

Em 2015, em Matosinhos estavam matriculados cerca de 5% do total de pescadores de pesca marítima do Norte de Portugal (conferir Figura 155). O número de pescadores matriculados para pesca marítima tem decrescido em Matosinhos desde 2011, ao contrário do que ocorreu no Norte e no Continente.

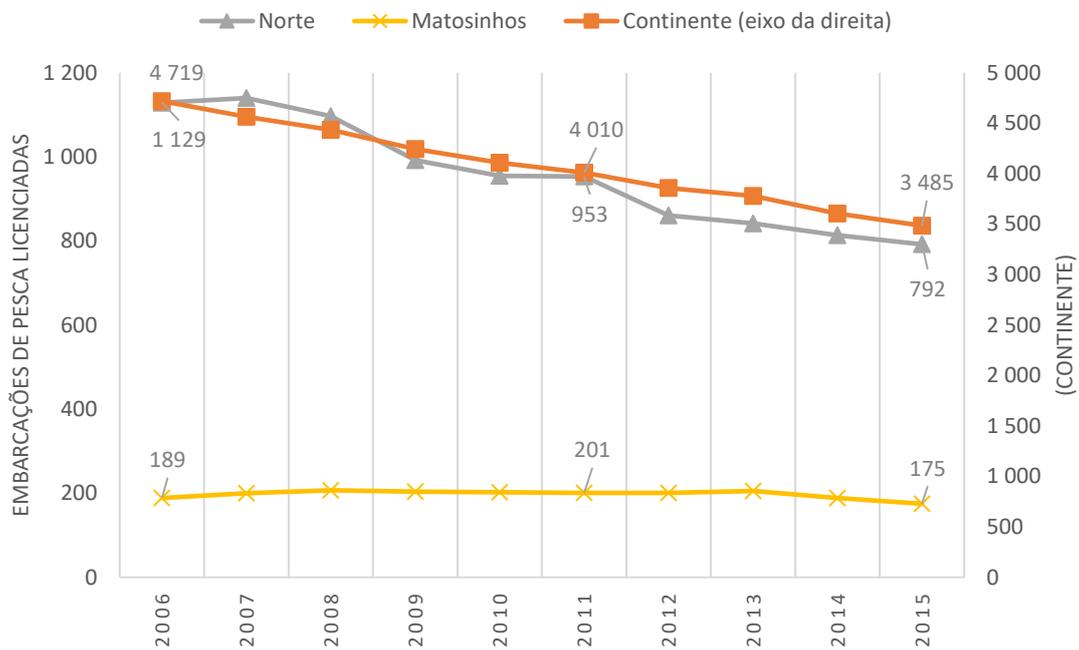


Fonte: INE (2017a)

Figura 155 – Pescadores matriculados para pesca marítima (2006-2016)

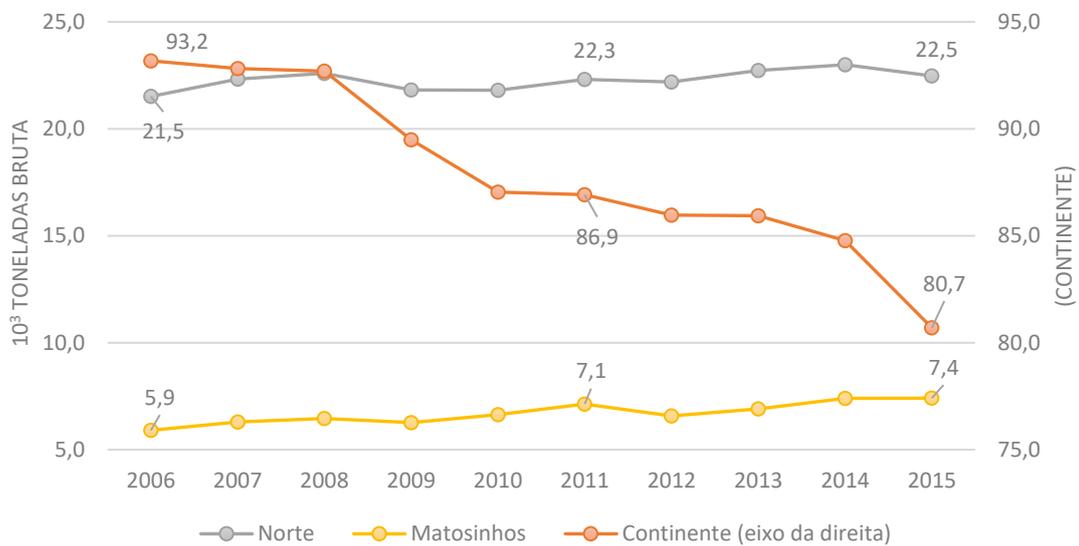
Já o número de embarcações de pesca licenciadas em Matosinhos e em 2015 representavam mais de 20% do total do Norte de Portugal (conferir Figura 156). A capacidade total das embarcações em Matosinhos, no Norte e no Continente pode ser verificada na Figura 157. Matosinhos representava 33% da capacidade total das embarcações de pesca do Norte, em 2015.

Desta forma, a capacidade média das embarcações em Matosinhos (42 toneladas em 2015) era ligeiramente superior ao que se registava no Norte (28 toneladas) ou mesmo no conjunto do Continente (23 toneladas).



Fonte: INE (2017a)

Figura 156 – Embarcações de pesca licenciadas com e sem motor (2006-2016)

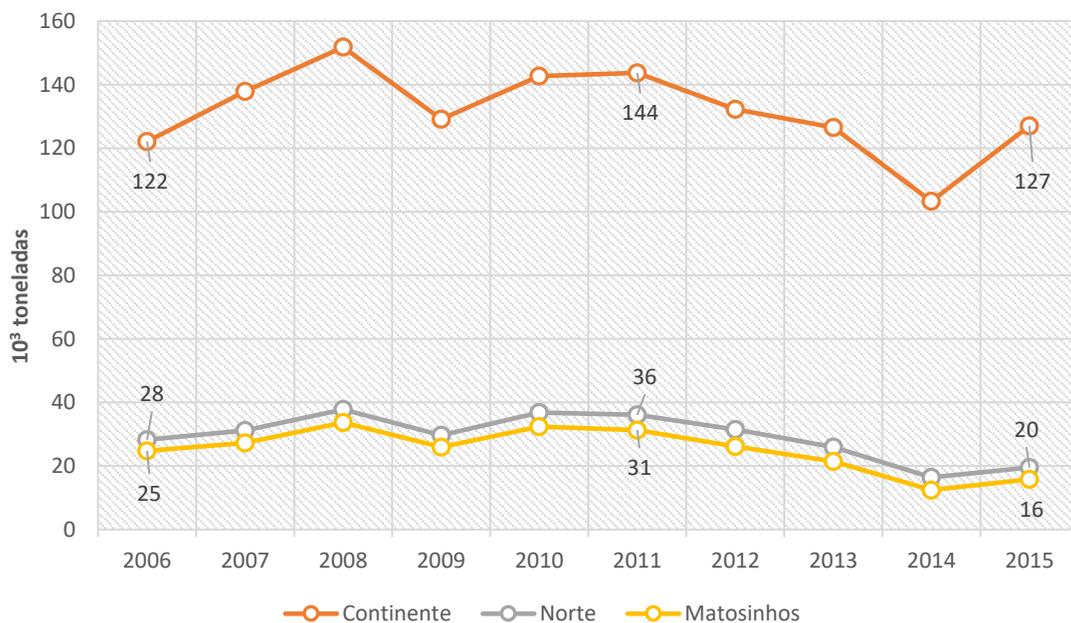


Fonte: INE (2017a)

Figura 157 – Capacidade total das embarcações de pesca (2006-2016)

Apesar de Matosinhos representar 5% do número de pescadores matriculados no Norte e pouco mais de 20% do número de embarcações em 2015, como foi verificado anteriormente, este responde por cerca de 80% da quantidade pescada no Norte de Portugal (e 12% da quantidade pescada em Portugal) (conferir Figura 158).

Apesar da importância significativa do porto de Leixões na produção de pescado do Norte de Portugal, esta tem observado períodos de quebra bastante consideráveis (2010 a 2014). Esta diminuição ocorreu igualmente em todo o Continente, o que sugere uma relação com o ciclo económico do País neste período.



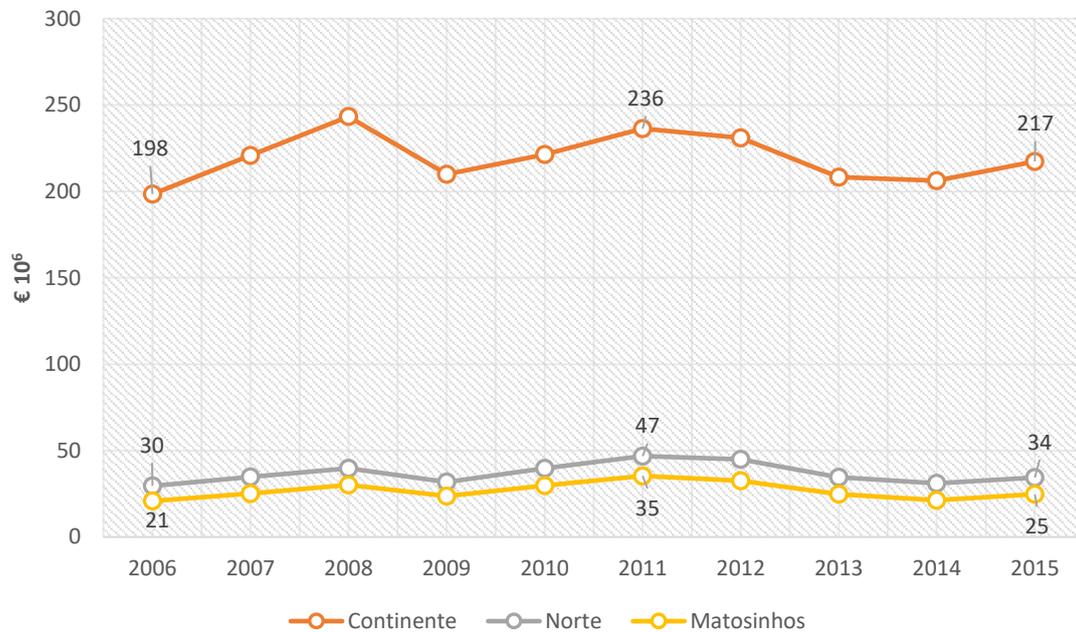
Fonte: INE (2017a)

Figura 158 – Capturas nominais de pescado em peso (2006-2016)

A diminuição no valor das capturas de pesca sugere, igualmente, que durante a quebra de produção (diminuição da captura entre 2010 e 2014), o valor médio aumentou. De facto, à exceção do ano de 2013, de 2010 a 2014, o valor médio do pescado aumentou em todos os territórios em análise (conferir Figura 159 e Figura 160).

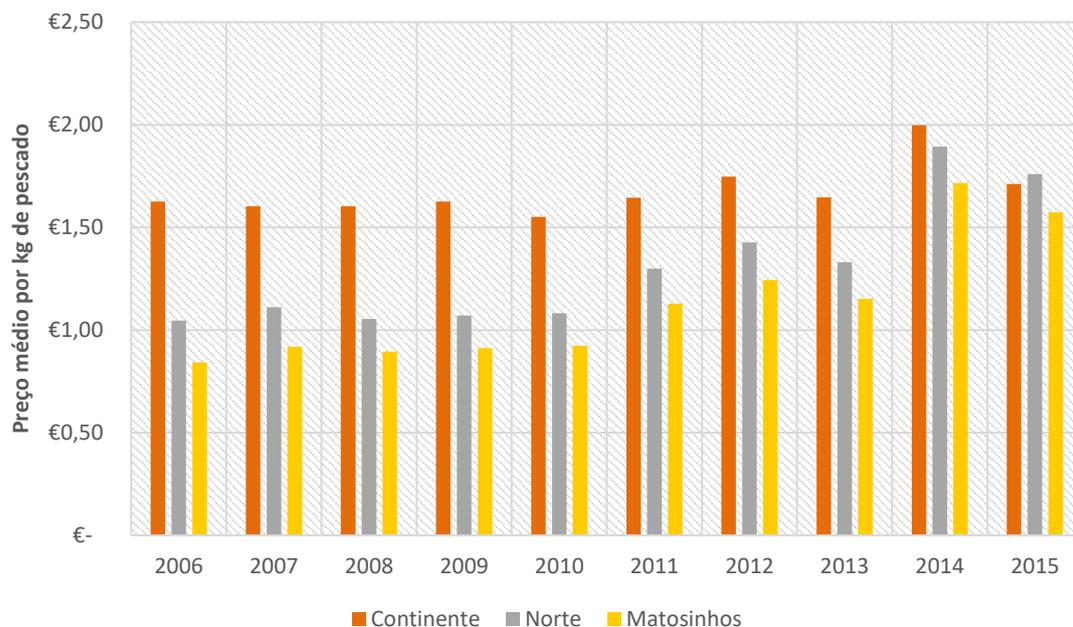
Apesar de em Matosinhos, o preço médio do pescado ter aumentado substancialmente no período em análise (2006-2016), este é ainda inferior ao preço médio praticado no Norte e no Continente. Esta diferença, contudo, tem vindo a decrescer, o que sugere um aumento de competitividade das capturas de peixe em Matosinhos (através da valorização das espécies pescadas ou através de uma alteração da pesca para espécies mais valiosas).

Em suma, o porto de pesca em Matosinhos tem uma importância fulcral no País, sendo o porto mais importante em termos de quantidade e valor em todo o Norte.



Fonte: INE (2017a)

Figura 159 – Capturas nominais de pescado em valor (2006-2016)



Fonte: INE (2017a)

Figura 160 – Valor médio do pescado (2006-2016)

#### 4.13.5.4. Terminal de cruzeiros

O porto de Leixões inaugurou um novo terminal de cruzeiros em junho de 2015 (cf. Figura 161), obra que é parte integrante da estratégia de maior eficácia comercial e ainda de maior integração urbana. O novo terminal apresenta as seguintes características (APDL, 2017d):

- Cais de 340 metros (comprimento máximo dos navios de 300m);
- Fundos a -10m (Z.H.L.);
- Porto de recreio para 170 embarcações;
- Edifício de 1 500 m<sup>2</sup>, com áreas para receção de passageiros, anfiteatro, zona de restaurantes e área para o Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental da Universidade do Porto.



Fonte: APDL (2017d).

Figura 161 – Terminal de Cruzeiros do porto de Leixões

Apesar da inauguração do terminal de cruzeiros em 2015, nesse ano o número de navios de cruzeiros recebidos no porto de Leixões foi inferior ao registado em 2012, representando apenas 16% do total do Continente (cf. Quadro 59). Aliás, o número de passageiros em trânsito e desembarcados de navios de cruzeiros foi bastante inferior em 2015 do que em 2012, no porto de Leixões. Apenas a variável de passageiros embarcados em navios de cruzeiro foi superior em 2015 do que em 2012, no que respeita ao porto de Leixões.

Quadro 59 – Procura de turismo de navios de cruzeiros em 2012 e 2016

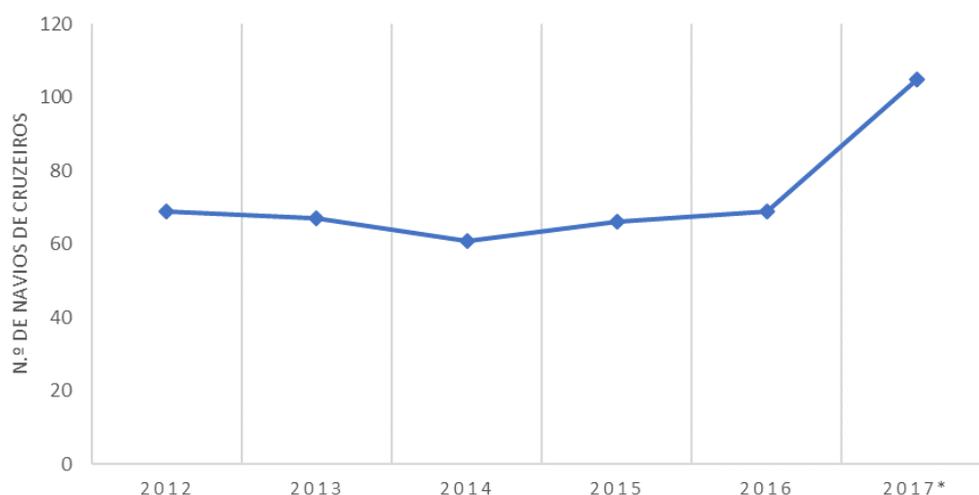
| Indicador                 | porto de Leixões |        |        | Continente |         |       |
|---------------------------|------------------|--------|--------|------------|---------|-------|
|                           | 2012             | 2016   | TCMA   | 2012       | 2016    | TCMA  |
| Navios de cruzeiro        | 69               | 69     | 0,0%   | 419        | 433     | 0,8%  |
| Passageiros embarcados    | 216              | 89     | -19,9% | 23 656     | 24 224  | 0,6%  |
| Passageiros desembarcados | 653              | 117    | -34,9% | 21 477     | 23 662  | 2,5%  |
| Passageiros em trânsito   | 74 343           | 55 950 | -6,9%  | 571 190    | 550 291 | -0,9% |
| Total de passageiros      | 75 212           | 56 156 | -7,0%  | 616 323    | 598 177 | -0,7% |

Nota: TCMA – Taxa de crescimento média anual.

Fonte: INE (2014; 2017b) com cálculos próprios.

Dessa forma, a entrada em funcionamento do novo terminal de cruzeiros do porto de Leixões apenas produziu resultados a médio prazo (o que se justifica porque a calendarização das escalas de um cruzeiro é realizada com vários meses de antecedência). Como é possível verificar na Figura 162, o crescimento de navios de cruzeiros no porto de Leixões também foi bastante moderado em 2016. Apenas em 2017 se espera um crescimento muito significativo no número de cruzeiros (na ordem dos 50% em relação ao ano anterior).

Este crescimento no número de navios de cruzeiros representa também um crescimento muito substancial no número de passageiros. Em 2017, é esperado que mais de 100 mil pessoas façam escala no porto de Leixões em navios de cruzeiros. Este indicador representa um impulso adicional para o setor do turismo no Grande Porto, setor que tem sido um dos mais competitivos na região nos últimos anos (conferir ponto seguinte).



Nota: \*valor de 2017 representa navios previstos.

Fonte: INE (2014; 2017) e ADPL (2017d).

Figura 162 – Navios de cruzeiros do porto de Leixões

#### 4.13.6. Turismo

##### 4.13.6.1. Procura

A procura turística em Portugal tem aumentado substancialmente nos últimos anos. Por exemplo, a Área Metropolitana do Porto tem registado taxas de crescimento anuais no número de hóspedes e no número de dormidas na ordem dos dois dígitos (conferir Quadro 60). O concelho de Matosinhos tem acompanhado este crescimento significativo na AMP, com taxas de crescimento médias anuais idênticas ao que se regista na área metropolitana como um todo. De 2011 a 2016, o número de hóspedes cresceu 10,9%/ano em Matosinhos e 11,3%/ano na AMP. Estes crescimentos são ligeiramente superiores ao registado no Continente.

Este aumento do número de hóspedes e do número de dormidas nos territórios em análise tem ocorrido quase a par, tendo em conta que a estadia média não se tem alterado significativamente na última década (conferir Quadro 61).

A grande alteração na procura turística da AMP ocorre no indicador de hóspedes estrangeiros. De acordo com os dados do INE (2017a), em 2015, mais de metade dos hóspedes na AMP eram estrangeiros. Em 2011, esta proporção não chegava a 1/3. A cidade do Porto lidera este indicador, com quase 70% de hóspedes estrangeiros em 2015. Contudo, Matosinhos não tem beneficiado deste aumento da procura internacional, tendo a sua proporção de estrangeiros estabilizado neste período (2011-2015) (verificar Quadro 61).

De facto, o turismo em Matosinhos tem assim beneficiado de dois fatores: um aumento no turismo de negócios (pela proximidade da Exponor e do Aeroporto); um aumento de turistas nacionais que visitam a AMP e que escolhem este concelho devido à proximidade da cidade do Porto e à maior competitividade-preço da oferta turística.

Quadro 60 – Procura turística em 2011 e 2016

| Indicador                   | Matosinhos<br>(concelho) |      |       | AM Porto (NUTS III) |       |       | Continente |        |      |
|-----------------------------|--------------------------|------|-------|---------------------|-------|-------|------------|--------|------|
|                             | 2011                     | 2016 | TCMA  | 2011                | 2016  | TCMA  | 2011       | 2016   | TCMA |
| Hóspedes (10 <sup>3</sup> ) | 169                      | 283  | 10,9% | 1 625               | 2 771 | 11,3% | 12 611     | 19 239 | 8,8% |
| Dormidas (10 <sup>3</sup> ) | 236                      | 424  | 12,4% | 2 909               | 5 211 | 12,4% | 32 842     | 49 574 | 8,6% |

Nota: TCMA – Taxa de crescimento média anual.

Fonte: INE (2017a) com cálculos próprios.

Quadro 61 – Estadia média e proporção de estrangeiros na procura turística em 2011 e 2015

| Indicador                 | Matosinhos (concelho) |       |           | AM Porto (NUTS III) |       |            | Continente |       |           |
|---------------------------|-----------------------|-------|-----------|---------------------|-------|------------|------------|-------|-----------|
|                           | 2011                  | 2015  | Var.      | 2011                | 2015  | Var.       | 2011       | 2015  | Var.      |
| Estadia média (noites)    | 1,4                   | 1,4   | -         | 1,8                 | 1,8   | -          | 2,6        | 2,6   | -         |
| Hóspedes estrangeiros (%) | 25,3%                 | 26,0% | +0,7 p.p. | 31,5%               | 54,3% | +22,8 p.p. | 51,3%      | 56,2% | +4,9 p.p. |

Nota: Var. – Variação entre 2011 e 2015.  
 Fonte: INE (2017a) com cálculos próprios.

#### 4.13.6.2. Oferta

A oferta de alojamento turístico em Matosinhos e na AMP pode ser verificada no Quadro 62 e Quadro 63. Em maio de 2017, existiam seis empreendimentos turísticos na freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira, o que representava 43% do total do município. Contudo, a capacidade total no concelho de Matosinhos era bastante superior à da freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira, devido à existência de um parque de campismo no norte do município (Parque de Campismo de Angeiras).

Quadro 62 – Empreendimentos turísticos no Registo Nacional de Turismo (maio de 2017)

| Indicador                       | Matosinhos e Leça da Palmeira (freguesia) | Matosinhos (concelho) | AM Porto (NUTS III) |
|---------------------------------|---|-----------------------|---------------------|
| Empreendimentos (nº / %)        | 6   | 14                    | 175                 |
|                                 | 3,4%                                      | 8,0%                  | 100%                |
| Unidades de alojamento (nº / %) | 364                                       | 840                   | 10 790              |
|                                 | 3,4%                                      | 7,8%                  | 100%                |
| Capacidade (nº / %)             | 714                                       | 4 701                 | 33 421              |
|                                 | 2,1%                                      | 14,1%                 | 100%                |

Fonte: Turismo de Portugal (2017).

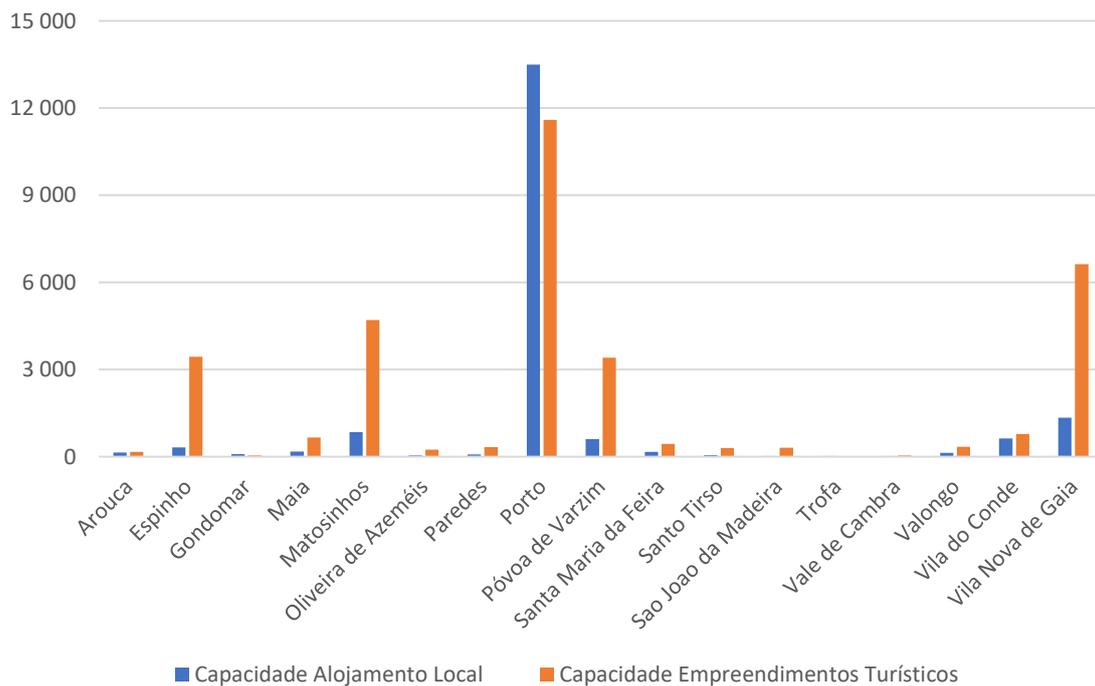
No que se refere ao alojamento local, a freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira representava mais de metade da oferta de todo o concelho de Matosinhos, em maio de 2017. Esta freguesia apresentava 68 alojamentos locais registados e uma capacidade total para 468 pessoas. É de referir que a grande maioria destes alojamentos eram apartamentos para arrendamento de curta duração (55 em 68).

Quadro 63 – Alojamento local no Registo Nacional de Turismo (maio de 2017)

| Indicador                       | Matosinhos e Leça da Palmeira (freguesia) | Matosinhos (concelho) | AM Porto (NUTS III) |
|---------------------------------|---|-----------------------|---------------------|
| Alojamento Local (n° / %)       | 68  | 109                   | 3 710               |
|                                 | 1,8%                                      | 2,9%                  | 100%                |
| Unidades de alojamento (n° / %) | 144                                       | 254                   | 6 792               |
|                                 | 2,1%                                      | 3,7%                  | 100%                |
| Capacidade (n° / %)             | 468                                       | 844                   | 18 192              |
|                                 | 2,6%                                      | 4,6%                  | 100%                |

Fonte: Turismo de Portugal (2017).

Em suma, o concelho de Matosinhos era o terceiro com maior oferta de alojamento turístico na AMP (conferir Figura 163), com ênfase na oferta de empreendimentos turísticos (grande importância relativa da oferta de alojamento do Parque de Campismo de Angeiras, no norte do concelho de Matosinhos). A freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira, contudo, apresentava uma vasta oferta de alojamento local.



Fonte: Turismo de Portugal (2017)

Figura 163 – Capacidade de alojamento na AMP (2017)

#### 4.13.7. Acessibilidades

O **Plano Nacional Rodoviário** (PNR) define dois tipos de rede: a rede nacional fundamental e a rede nacional complementar. A rede nacional fundamental compreende os itinerários principais (IP) que servem as ligações entre os centros urbanos de influência supradistrital e ainda com os principais portos, aeroporto e fronteiras. A rede nacional complementar, constituída pelos itinerários complementares (IC) e estradas nacionais (EN), assegura a ligação entre a rede nacional fundamental e os centros urbanos de influência concelhia ou supraconcelhia. A rede nacional de autoestradas complementa as redes atrás citadas, introduzindo níveis de serviço superiores, com maior capacidade de escoamento de tráfego do que os itinerários principais. Foram ainda criadas as estradas regionais, para possibilitar de forma complementar, ligações de interesse supramunicipal (Decreto-Lei nº 222/98 de 17 de julho com as alterações introduzidas pela Lei nº 98/99 de 26 de julho, pela Declaração de retificação nº 19-D/98 e pelo Decreto-Lei nº 182/2003 de 16 de agosto).

De acordo com o Relatório de Monitorização da Rede Rodoviária Nacional 2012 e 2013 (IMT, 2014), o distrito do Porto possuía quase 900 km de estradas pertencentes à **rede rodoviária nacional**. Este distrito era, por isso, o distrito do país com maior densidade quilómetros de estrada por área, mas também, o segundo pior no indicador de densidade de estradas por habitante (verificar Quadro 64). Este facto deriva da alta densidade populacional da região.

Quadro 64 – Características da rede rodoviária nacional no distrito do Porto e no Continente (2013)

| Indicador  | Distrito do Porto | Continente |
|--|-------------------|------------|
| Extensão da Rede Rodoviária Nacional (km)  | 895,9             | 14 331,0   |
| Densidade (km/km <sup>2</sup> )  | 0,38              | 0,16       |
| Densidade (km/1000 habitantes)   | 0,49              | 1,43       |
| Índice de sinuosidade nas ligações entre sedes de distrito* (2012)               | 1,28              | 1,33       |
| Velocidade equivalente reta das ligações entre sedes de distrito** (km/h) (2012) | 89                | 84         |

Notas: \* - Distância real de deslocação/ distância em linha reta; \*\* - Distância em linha reta/ tempo de percurso real  
Fonte: IMT (2014)

Relativamente ao porto de Leixões, este é servido pela Via Interna de Ligação ao porto de Leixões (VILPL), que realiza a conexão com a Via Regional Interior (autoestrada que liga a A4 à A41) (verificar Figura 164). Esta via (VILPL) é exclusiva para tráfego pesado e permite a ligação do porto de Leixões à Rede Nacional de Autoestradas. Desta forma, é possível verificar que o porto de Leixões tem acessos privilegiados a todo o Litoral Norte de Portugal (conferir Figura 165 e Quadro 65). Durante o ano de 2016 a VILPL foi usada por aproximadamente 440 mil veículos pesados, sendo a maioria destes de transporte de contentores (~75%).



Fonte: APDL (2017e).

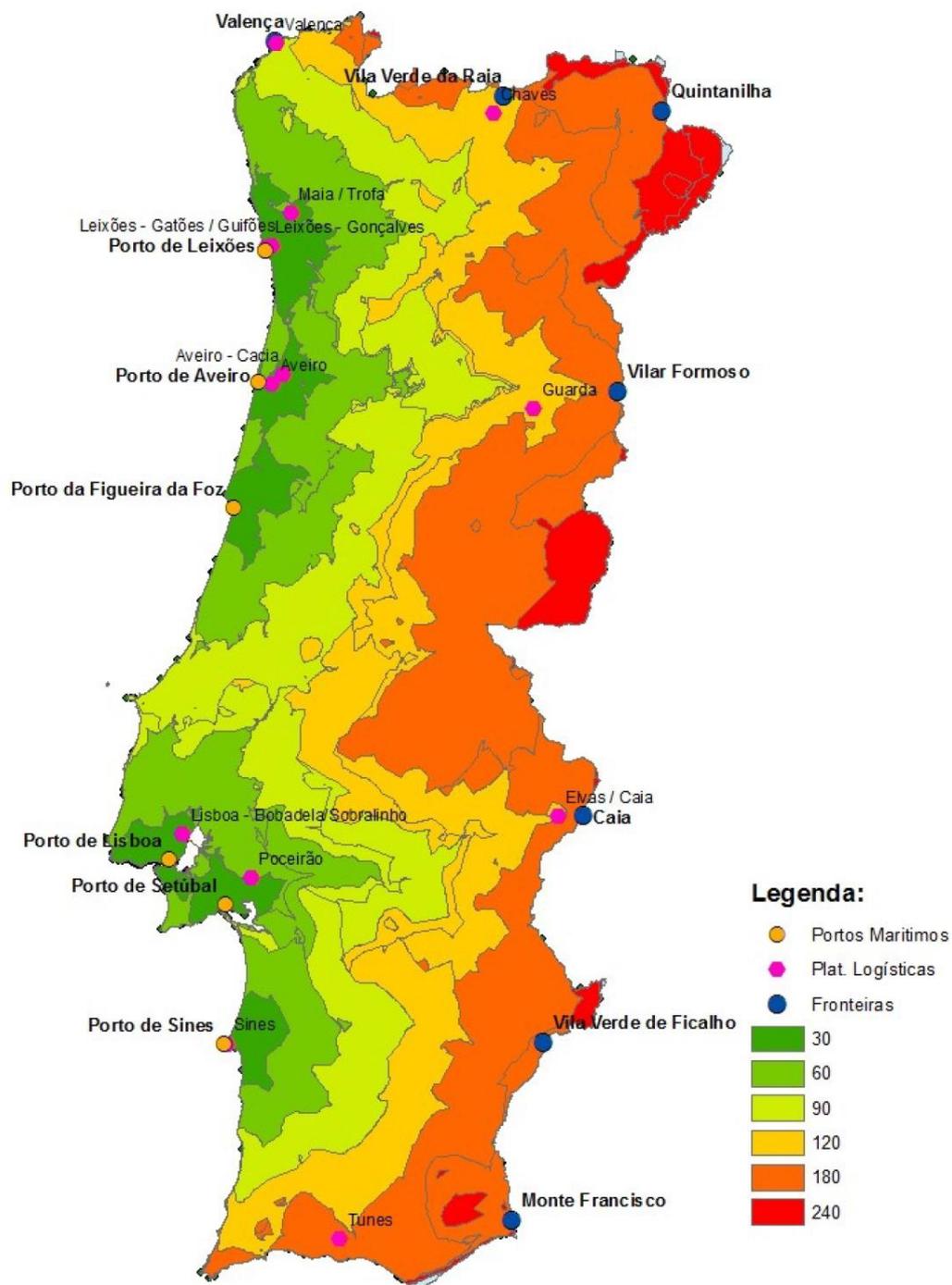
Figura 164 – Acessibilidades no entorno do porto de Leixões

Quadro 65 – Distância e tempo de percurso entre o porto de Leixões e as principais fronteiras do Continente (2013)

| Fronteira      | Distância (km) | Tempo de percurso (min.) |
|----------------|----------------|--------------------------|
| Caia           | 391            | 275                      |
| M. Francisco   | 607            | 383                      |
| Quintanilha    | 236            | 160                      |
| <b>Valença</b> | <b>112</b>     | <b>78</b>                |
| V. Formoso     | 240            | 154                      |
| V.V. Ficalho   | 529            | 381                      |
| V.V. Raia      | 165            | 107                      |

Fonte: IMT (2014).

Em relação aos acessos ferroviários, o porto de Leixões encontra-se ligado à rede ferroviária do País por intermédio da linha de cintura do Porto, ligação essa estabelecida através da Estação de Contumil (APDL, 2017e). O terminal ferroviário de Leixões permite assim a receção e expedição de contentores e outro tipo de mercadorias para o todo o território do Continente.



Fonte: IMT (2014).

Figura 165 – Isócronas nos principais portos do Continente (acessos rodoviários)

#### 4.13.8. Síntese

Em relação à caracterização realizada anteriormente é importante reter as seguintes informações:

- Estima-se que residam atualmente cerca de 50 mil pessoas na freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira, cerca de 30% do total do concelho de Matosinhos;
- A freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira apresenta uma densidade populacional elevada, perto das 4,4 mil pessoas por km<sup>2</sup>;
- A freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira apresenta um perfil de população relativamente mais instruído em relação ao concelho e à Área Metropolitana do Porto;
- A freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira teve, na década de 2000, um grande crescimento de alojamentos familiares (2,4%/ano);
- O valor acrescentado bruto das empresas decresceu significativamente no concelho de Matosinhos de 2009 até 2013 (quase 20%);
- Apesar de o valor acrescentado bruto das empresas ter recuperado no Continente e na AMP de 2013 a 2015, em Matosinhos este período foi de estagnação nesta variável;
- Matosinhos apresenta uma especialização económica nas atividades de pesca, comércio e transportes e armazenagem e imobiliárias;
- No final de 2016, cerca de 9,4 mil pessoas do concelho de Matosinhos estavam registadas como desempregadas no IEFP;
- A taxa de desemprego estimada em Matosinhos (12%), no final de 2016, é inferior à estimada para a AMP (14%) e superior à registada no Continente (11%);
- O desemprego em Matosinhos e na AMP tem decrescido significativamente desde 2013, ano em que atingiu o valor máximo;
- A freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira apresenta uma rede social relativamente rica e uma extensa oferta educativa;
- Tal como a atividade económica, também o lazer em Matosinhos tem uma grande ligação ao mar, com uma importância acrescida dos desportos de ondas, principalmente na praia de Matosinhos;
- Na praia de Matosinhos e na praia Internacional estão sediadas dez escolas de desportos de ondas;
- A importância dos desportos de ondas na região do Grande Porto tem crescido nos mais recentes anos, adquirindo o apoio dos executivos municipais na dinamização de eventos de escala nacional na Praia Internacional e na Praia de Leça da Palmeira;
- Foi estimado em cerca de 1,9% do PIB português (três mil milhões de euros) o impacto económico do complexo industrial-portuário de Leixões (em 2006);

- O emprego direto do complexo industrial-portuário de Leixões foi estimado em quase seis milhares, no ano de 2006 (emprego total – direto, indireto e induzido – chegava a 20 milhares);
- O porto de Leixões é, atualmente, o segundo mais importante porto de Portugal, no que se refere a carga total movimentada;
- O porto de Leixões é, atualmente, o maior porto de Portugal no que se refere a movimento de mercadoria de/ para o *hinterland*;
- O movimento de contentores no porto de Leixões tem aumentado a um ritmo de 5%/ano de 2011 a 2016;
- O tráfego mundial de contentores tem crescido de forma significativa na última década e as previsões das entidades internacionais apontam para a continuação deste registo;
- O porto de pesca em Matosinhos tem uma importância fulcral no País, sendo o porto mais importante em termos de quantidade e valor pescado em todo o Norte;
- O mais recente terminal de cruzeiros do porto de Leixões veio dinamizar este setor específico do mercado turístico, que se encontra em franca expansão a nível mundial; espera-se um crescimento de 50% no número de escalas de navios de cruzeiros em 2017 em relação a 2016;
- O mercado de turismo encontra-se em expansão muito significativa na AMP (crescimento do número de dormidas de 12%/ano de 2011 a 2016);
- O porto de Leixões apresenta acessibilidades privilegiadas ao Litoral Norte da Península Ibérica.

#### **4.13.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

Na esfera socioeconómica, as tendências instaladas mais relevantes são as seguintes:

- Estabilização da população residente na freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira e no concelho de Matosinhos;
- Envelhecimento da população, tendência que se observa em todo o território da AMP;
- Recuperação da atividade económica no concelho de Matosinhos e na AMP, retornando a níveis do final da década de 2000;
- Recuperação do emprego e diminuição do desemprego, regressando a níveis próximos dos registados no final da década de 2000;
- Continuação da especialização económica de Matosinhos nas atividades de pesca, comércio e transporte e armazenagem;
- Perda de competitividade a longo prazo do porto de Leixões pela limitada capacidade instalada disponível e pela incapacidade em receber navios de maior dimensão;
- Crescimento do setor do turismo no Grande Porto, incluindo o subsector do turismo de cruzeiros.

## 5. Avaliação de Impactes Ambientais

### 5.1. Introdução, metodologia e critérios de avaliação

Com o presente capítulo pretende-se identificar e avaliar os impactes ambientais relevantes, decorrentes das fases de construção, exploração e desativação do projeto, que se encontra descrito no capítulo 3 do presente documento.

Por impacte ambiental entende-se qualquer alteração que se verifique na área de estudo e envolvente, ao nível das componentes ambientais em análise, e que advenha de forma direta ou indireta da implementação do projeto. Estes impactes serão avaliados em especial recorrendo ao seu sentido valorativo, magnitude e significância, podendo, sempre que se revele necessário, ser sistematizados segundo os critérios de classificação seguintes:

Quadro 66 – Critérios de classificação de impactes ambientais

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Sentido valorativo          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Negativo, Nulo ou Positivo</b></li> <li>• consoante o impacte provoca uma degradação, não afeta ou valoriza a qualidade do ambiente, respetivamente</li> </ul>   |
| Tipo de ocorrência          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diretos ou Indiretos</b></li> <li>• consoante sejam determinados diretamente pelo projeto ou sejam induzidos pelas atividades com ele relacionadas</li> </ul>  |
| Probabilidade de ocorrência | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Certos, Prováveis, Improváveis ou de Probabilidade desconhecida</b></li> </ul>   |
| Duração                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Temporários ou Permanentes</b></li> <li>• consoante se verifiquem durante um determinado período, ou sejam continuados no tempo</li> </ul>   |
| Magnitude                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fraca, Média ou Forte</b></li> <li>• consoante a dimensão da afetação provocada pelo impacte</li> </ul>  |
| Grau de significância       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Muito significativos, Significativos ou Pouco significativos</b></li> <li>• de acordo com o cumprimento/incumprimento da legislação, sempre que interfiram com populações, figuras de ordenamento, ou sempre que afetarem o equilíbrio dos ecossistemas existentes, sempre que afetarem áreas de reconhecido valor cénico ou paisagístico, etc.</li> </ul> |
| Reversibilidade             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reversíveis ou Irreversíveis</b></li> <li>• caso os impactes permaneçam no tempo ou se anulem (a médio ou longo prazo)</li> </ul>  |
| Desfasamento no tempo       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Imediatos, de médio prazo ou de longo prazo</b></li> </ul>   |
| Âmbito espacial             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Local, Regional ou Nacional</b></li> </ul>   |
| Tipo de interação           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cumulativos ou Sinérgicos</b></li> </ul>   |

A avaliação de impactes considerou as componentes de projeto definidas, as atividades de construção, os processos construtivos e a definição de exploração expostas na secção 3. Esta subdivisão pode ser adaptada e/ou reorganizada em função das necessidades específicas de cada descritor, de forma a facilitar a compreensão/exposição dos impactes previstos. Em relação à fase de desativação seguiu-se o igualmente descrito na secção 3.8.

Quanto à definição do cenário de desenvolvimento a considerar para avaliação dos potenciais impactes cumulativos tomaram-se como base os projetos associados e complementares, designadamente os que possam implicar interações com interesse relevante para o conjunto de descritores em avaliação no presente EIA. Neste contexto, os principais projetos selecionados foram (ver secção 3.9):

Como projeto associado é possível mencionar:

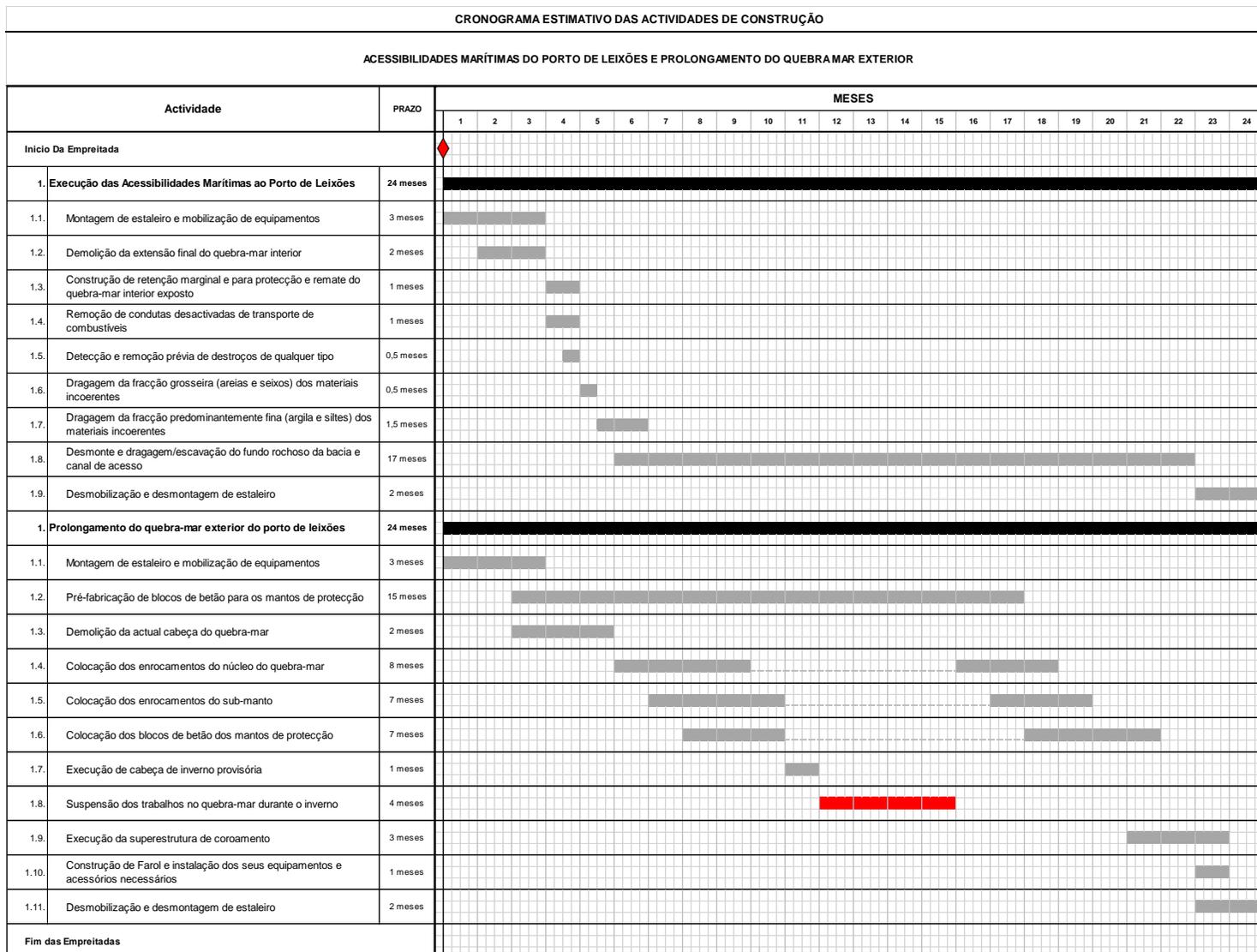
- **Prolongamento do Quebra-mar exterior:** Compreende a extensão do quebra-mar norte em de cerca de 300 metros e orientação rodada 20º para oeste em relação ao alinhamento atual. A solução estrutural projetada consiste num quebra-mar de taludes convencional, com núcleo composto por material rochoso a recuperar da dragagem dos fundos da bacia oceânica, o qual será protegido por filtros de enrocamentos selecionados. Ambos os taludes são protegidos por mantos de proteção compostos por blocos artificiais de betão, do tipo Antifer. O coroamento do molhe é constituído por uma superestrutura contínua em betão simples, a qual não inclui muro-cortina. Este projeto tem como objetivo principal melhorar as condições de segurança e navegabilidade da barra do porto de Leixões. O Projeto e respetivo EIA foram já submetidos à AAIA.

Como projeto complementar é possível identificar:

- **Novo Terminal de Contentores do Porto de Leixões:** Nova plataforma para movimentação de contentores, com área estimada em cerca de 25 ha e com capacidade máxima de 750 mil TEUs/ano (a alcançar em duas fases), a localizar na zona sul do Porto (Matosinhos), no prolongamento do atual Terminal Multiusos e onde se encontra atualmente localizado o porto de pesca, implicando a reformulação deste último. É esperada a conclusão deste investimento em 2027. O projeto carece de AIA ao abrigo da alínea a) do n.º 3 do Artigo 1.º do RJAlA.

Os impactes cumulativos foram avaliados nos descritores em que se poderão verificar e são sintetizados na secção final de cada um.

De forma a ilustrar a provável coincidência temporal entre as empreitadas do estabelecimento das acessibilidades marítimas ao Porto de Leixões e do prolongamento do quebra-mar exterior e, apresenta-se seguidamente a sobreposição dos respetivos cronogramas, nesse cenário.



Fonte: CONSULMAR, comunicação escrita (março de 2018)

Figura 166 – Cronogramas das atividades de construção do prolongamento do quebra-mar exterior e do estabelecimento das acessibilidades marítimas ao Porto de Leixões, no cenário em que as duas empreitadas se desenvolvem paralelamente

Como se pode verificar acima, no cenário de execução simultânea de ambas as empreitadas, a construção do núcleo do quebra-mar só se inicia aquando do arranque do desmonte dos fundos rochosos (mês 6), dado que será essa a origem do material necessário. Antes disso terá de ocorrer necessariamente a demolição do quebra-mar interior/construção da retenção marginal (2+1 meses), seguida da dragagem da fração grosseira dos sedimentos (estimada em 11 dias~0,5 meses) e, logo após, a dragagem da fração fina.

Dada a natureza distinta das obras, verifica-se que o prolongamento do quebra-mar é uma obra intensiva em importação de materiais (enrocamentos e betão pronto), gerando uma necessidade de transporte por via terrestre, enquanto o estabelecimento das acessibilidades marítimas é uma obra intensiva em exportação de materiais sobrantes (dragados incoerentes e rocha), que terão como destino a imersão no mar, gerando, ao invés, uma necessidade de transporte por via marítima. As sobreposições quanto ao transporte terrestre são limitadas aos meses 3 e 4, devido às atividades de demolição do quebra-mar interior/construção da retenção marginal e de fornecimento de betão pronto para pré-fabricação dos blocos de betão para o quebra-mar, que partilharão o mesmo acesso (Av. Antunes Guimarães, em Leça, desde o nó com a A28). Nesse caso, no pior caso (mês 3) a obra das acessibilidades gerará previsivelmente 8 passagens de camiões/hora e a obra do prolongamento do quebra-mar cerca de 10 passagens de camiões/hora, apenas no período diurno.

Resta ainda referir que no cenário de execução coordenada de ambas as empreitadas, reaproveitando a rocha dragada para a construção completa do núcleo do quebra-mar, serão evitadas um total de cerca de 16 070 passagens de camião pela Av. Antunes Guimarães e cerca de 37 500 passagens pela VILPL.

## 5.2. Geologia e geomorfologia

Tendo em consideração as características geológicas e geomorfológicas regionais e locais e as componentes do projeto, identificam-se e avaliam-se, nos capítulos seguintes, para as diferentes fases do projeto, os impactes inerentes às seguintes atividades:

- Fase de construção:
  - Instalação e funcionamento do estaleiro e estruturas provisórias de apoio à construção
  - Realização das dragagens
  - Destino final de dragados
- Fase de exploração:
  - Dragagens de manutenção
  - Imersão de dragados
- Fase de desativação:
  - Paragem das dragagens à cota de projeto

### 5.2.1. Fase de construção

#### A) Instalação e funcionamento do estaleiro e estruturas provisórias de apoio à construção

Os impactes do estaleiro e das estruturas provisórias de apoio à construção corresponderão a impactes *nulos* nas condições geológicas e geomorfológicas locais, uma vez que ficarão inseridos numa área artificializada e recorrentemente utilizada para as empreitadas de recarga de tetrápodes do quebra-mar.

#### B) Realização das dragagens

Para criar as condições necessárias à acessibilidade ao porto de Leixões serão efetuadas operações de dragagem da cobertura sedimentar recente e de quebramento do substrato rochoso granítico e xistento que constitui os fundos do porto. Dos cerca de três milhões de materiais a dragar, 60% corresponderão a rocha e 40% a sedimentos, dos quais 87% sedimentos finos e 13% sedimentos arenosos.

O porto de Leixões é alvo de dragagens de manutenção periódicas e a escavação do substrato rochoso já se verificou no âmbito de outras intervenções, nomeadamente aquando do aprofundamento dos fundos do anteporto e do Canal de Acesso à Doca nº 4 do porto de Leixões.

Neste âmbito, e não sendo intervencionados quaisquer estratos de relevância do ponto de vista geológico, consideram-se que as alterações aos fundos do porto de Leixões apesar de corresponderem a *impactes negativos*, uma vez que se estabelecerão cotas nunca alcançadas, serão *pouco significativos*. Os impactes serão *diretos, certos, irreversíveis, de âmbito local e de média magnitude* nas características dos fundos.

## **C) Destino final de dragados**

Ao longo dos anos a Administração do porto de Leixões tem procedido à imersão de dragados arenosos limpos a sul da área portuária (quer a norte, quer a sul do Castelo do Queijo), ação particularmente importante para a minimização da erosão e a manutenção do troço costeiro adjacente até aos molhes da Foz do Douro.

O projeto em avaliação prevê a imersão de aproximadamente 158 000 m<sup>3</sup> de sedimentos arenosos limpos nos mesmos locais que atualmente são utilizados no decurso das dragagens de manutenção do porto, contribuindo para o robustecimento da praia submarina e a estabilidade do troço costeiro. Este impacte *positivo* de retirar sedimentos arenosos de um poço sedimentar (porto de Leixões) e os devolver ao trânsito litoral é de *âmbito regional, direto, certo e imediato*, e embora *temporário e reversível*, é de *magnitude média e significativo* no contexto da minimização da erosão da linha de costa a sul do porto de Leixões.

Relativamente à rocha, o projeto prevê que cerca de 20% deste material (364 000 m<sup>3</sup>) possa ser reaproveitado para a construção do núcleo de prolongamento do quebra-mar exterior. Esta ação do projeto corresponde a um impacte *positivo, provável*, caso se venha a concretizar aquela obra, *direto, imediato, permanente, de média magnitude e significativo* por minimizar o volume de material a encaminhar para o destino final e a necessidade de recorrer a pedreiras para obtenção de rocha.

No caso dos materiais rochosos que não sejam reaproveitados para a execução do núcleo do quebra-mar e dos sedimentos que possuam características físicas (siltes e argilas) que apenas permitam a sua imersão no vazadouro marinho usualmente utilizado pela APDL para este fim, a 2,2 milhas da costa, terão impactes *negativos, diretos, certos, imediatos, de âmbito local, permanentes, de fraca magnitude e pouco significativos* nas características fisiográficas dos fundos onde ocorrerá a imersão (já de si alterados por anteriores operações de imersão) e impactes *nulos* na estabilidade do troço costeiro, uma vez que estes materiais não serão passíveis de remobilização pelas correntes de deriva litoral.

## 5.2.2. Fase de exploração

### A) Dragagens de manutenção

O aprofundamento do canal e da bacia de rotação terá implicações na taxa de sedimentação atual no interior do porto, pelo que o esforço de dragagem de manutenção (tipicamente anual) do porto de Leixões será aumentado. A modelação numérica realizada pelo LNEC no âmbito dos Estudos em Modelo Físico e Numérico do Prolongamento do Quebra-Mar Exterior e das Acessibilidades Marítimas do Porto de Leixões (LNEC,2017d – ver Anexo VII, Volume III do EIA) mostra que as dragagens irão aumentar a deposição de sedimentos na zona montante do porto. A sedimentação será essencialmente de finos provenientes do rio Leça, estimando o modelo um aumento compreendido entre 10 a 20% (+4 a 8 mil m<sup>3</sup>/ano) em relação à situação atual (para a fração fina), tendo em conta apenas a contribuição do aprofundamento. Este aumento será ainda superior com a concretização do prolongamento do quebra-mar (mais 30 a 90% na fração fina, ou seja, +12 a 36 mil m<sup>3</sup>/ano).

Por outro lado, as dragagens a realizar no porto deverão aumentar a velocidade do jato de vazante, facilitando a capacidade de transportar os sedimentos para o exterior, minimizando, deste modo, a periodicidade das dragagens de manutenção na zona jusante do porto.

Desta forma, no cômputo geral, o esforço das dragagens de manutenção no interior do porto não será significativamente superior ao que se regista à data (cerca de 200 mil m<sup>3</sup> dragados anualmente, dos quais 160 mil são areias, e que não serão alteradas devido ao projeto). Embora os impactes sejam *negativos*, de *âmbito local*, *permanente*, *indiretos*, *certos*, *imediatos* e *cumulativos*, a sua *magnitude* será *média*, sendo o volume de dragagens substancialmente inferior ao registado aquando do estabelecimento dos fundos à cota de projeto, mas próximo do esforço atual de dragagem no porto. Estes impactes mantêm-se como *pouco significativos* sobre a morfologia dos fundos.

### B) Imersão de dragados

Na fase atual do projeto não é possível saber com certeza qual será o destino final dos materiais a dragar, uma vez que este dependerá das características físico-químicas dos sedimentos.

De acordo com as simulações levadas a cabo pelo LNEC (2017d) os sedimentos depositados na zona montante do porto (finos) provirão essencialmente da bacia hidrográfica do rio Leça. Na zona do posto A, que se estima vir a ser necessário manter as dragagens, à semelhança do que se verifica atualmente, os sedimentos deverão manter-se essencialmente arenosos, o que é independente da concretização do projeto.

Desta forma, a imersão (duma quantidade adicional) de sedimentos finos no vazadouro marítimo usualmente utilizado pela APDL corresponde a um impacte *negativo, direto, certo, imediato, de âmbito local, de reduzida magnitude e pouco significativo* para a fisiografia dos fundos.

### **5.2.3. Fase de desativação**

Na fase atual de projeto desconhece-se como se processará a desativação do mesmo. O mais natural será a paragem das dragagens à cota de projeto, mantendo-se, contudo, as dragagens de manutenção, nos moldes atuais, necessárias às condições de funcionamento do porto.

Desta forma, a realização de dragagens e as condições de gestão dos dragados serão as mesmas da situação atual, razão pela qual os impactes são *nulos*.

### **5.2.4. Síntese dos impactes cumulativos**

A APDL tem previsto o prolongamento do quebra-mar exterior, que originará, de forma cumulativa com o projeto das acessibilidades, impactes nas condições geológicas e geomorfológicas locais.

Como já exposto, a ação conjunta dos projetos do prolongamento do quebra-mar exterior e do estabelecimento das acessibilidades à cota de projeto, já em fase de exploração, fará aumentar o esforço de dragagens atual (em termos médios anuais), nomeadamente de sedimentos finos que ficarão acumulados na zona de montante do porto, o que corresponderá a um impacte cumulativo, tanto devido à dragagem como na fisiografia dos fundos em resultado da provável imersão de sedimentos finos no vazadouro marítimo habitual (dependendo da qualidade que se venha a verificar). Também como já indicado, este aumento previsível no esforço de dragagens atual será maioritariamente devido ao prolongamento do quebra-mar exterior, não ultrapassando um nível de significado reduzido, face à situação atual.

### 5.3. Recursos hídricos subterrâneos

Tendo em consideração as características hidrogeológicas regionais e locais e as características do projeto, identificam-se e avaliam-se, nos capítulos seguintes os impactes inerentes à:

- Fase de construção:
  - Instalação e funcionamento do estaleiro
  - Execução de dragagens
- Fase de exploração:
  - Realização de dragagens de manutenção
- Fase de desativação

#### 5.3.1. Fase de construção

##### A) Instalação e funcionamento do estaleiro

Os impactes usualmente associados aos estaleiros estão relacionados com a impermeabilização dos solos e a eventual contaminação do meio hídrico subterrâneo devido ao funcionamento dos mesmos.

Considerando a localização do estaleiro (no interior do Porto, em meio aquático), não são esperados quaisquer impactes no meio hídrico subterrâneo devido a alterações nas condições de recarga. De igual forma, eventuais acidentes que ocorram devido ao funcionamento do estaleiro não se repercutirão em impactes no meio hídrico subterrâneo, uma vez que a verificarem-se ocorrerão em zona onde não se processa a recarga de aquíferos.

Os impactes desta ação da fase de construção são assim *nulos*.

##### B) Execução de dragagens

A execução de dragagens pode alterar a posição da interface água doce/água salgada, com potenciais efeitos nas condições de salinidade e na posição do nível dos aquíferos costeiros, e, conseqüentemente com a afetação da qualidade e produtividade de aquíferos e de captações que nele se encontrem a extrair.

No caso em avaliação, refira-se que o porto de Leixões é sujeito a dragagens periódicas, que as captações mais próximas do projeto são bastante profundas (com comprimentos variáveis entre 120 m e 200 m) e que o aprofundamento dos fundos é relativamente reduzido para originar oscilações significativas na posição da interface água doce/água salgada que possam determinar impactes na qualidade do meio hídrico subterrâneo.

As dragagens corresponderão assim a impactes *nulos* no meio hídrico subterrâneo.

### **5.3.2. Fase de exploração**

As dragagens de manutenção destinam-se a assegurar as cotas de projeto, não ocorrendo alterações à posição da interface água doce/água salgada que possam originar efeitos negativos na qualidade do meio hídrico subterrâneo. Os impactes desta ação de projeto são *nulos*.

### **5.3.3. Fase de desativação**

Embora a fase desativação não esteja definida, é possível considerar como um possível cenário a paragem de dragagens às cotas de projeto, embora as dragagens continuem a ocorrer no porto. A alteração ao esquema de dragagens não terá repercussões nos recursos hídricos subterrâneos.

### **5.3.4. Síntese dos impactes cumulativos**

Não foram identificados impactes desta natureza.

## 5.4. Recursos hídricos superficiais

Na presente secção efetua-se a avaliação de impactes do projeto em estudo sobre os recursos hídricos superficiais, para as diferentes fases do projeto, tendo em conta os fatores introduzidos/modificados pelo projeto que contribuem para a alteração do estado dos recursos hídricos superficiais e/ou afetação dos seus usos.

### 5.4.1. Fase de construção

Nesta fase e tendo em conta as características do projeto em estudo considera-se que poderão advir impactes sobre os recursos hídricos superficiais das seguintes atividades previstas pelo projeto:

- Produção de efluentes domésticos no estaleiro terrestre;
- Derrames de hidrocarbonetos (combustíveis e outros óleos) em meio aquático de embarcações e equipamentos afetos à obra;
- Dragagens de aprofundamento do canal de acesso e da bacia de rotação;
- Imersão de dragados nos locais previstos pelo projeto.

#### 5.4.1.1. Produção de efluentes domésticos no estaleiro terrestre

O estaleiro terrestre do projeto terá dimensões reduzidas tendo em conta que os trabalhos serão essencialmente marítimos. Será localizado no intradorso do quebra-mar exterior, na zona da “curva”, como no caso da obra do prolongamento do citado quebra-mar, e incluirá escritórios, instalações sanitárias e contentores oficina e armazém. Em todo o caso, localizando-se o estaleiro dentro do porto de Leixões, os efluentes gerados poderão interferir, por degradação da qualidade da água, nos recursos hídricos superficiais na área em estudo, nomeadamente nas massas de água Leça e CWB-I-1B.

Trata-se de um *impacte negativo, direto, temporário, reversível, imediato e local*. Este impacte pode afetar diversos usos da água, nomeadamente a captação de água na massa de água Leça, e os usos banhar e prática de desportos aquáticos e a produção de moluscos bivalves na massa de água CWB-I-1B.

Contudo, o impacte é *minimizável*: as instalações sanitárias de apoio poderão ser do tipo amovível e para a instalação sanitária dos escritórios do estaleiro poderá ser feita a ligação à rede de drenagem de águas residuais do porto ou instalada uma fossa séptica temporária para retenção do efluente, caso a primeira solução não seja possível, sendo o efluente recolhido periodicamente por empresa licenciada para o efeito

e conduzido a destino final adequado. Nesta situação, não haverá lugar a derrames de efluentes domésticos nas massas de água referidas.

Assim, considera-se que com a adoção de boas práticas de gestão do estaleiro, nomeadamente medidas gerais propostas na secção Medidas Ambientais, que o impacte seja *improvável* e, em todo o caso, com *magnitude muito fraca* e de *significado tendencialmente nulo*.

#### **5.4.1.2. Derrames de hidrocarbonetos em meio aquático**

Relativamente ao segundo impacte, a circulação de embarcações e equipamentos e a realização de trabalhos em meio aquático potenciará a poluição das águas, das massas de água Leça ou CWB-I-1B, com eventuais hidrocarbonetos derramados devidos a esta mobilização, constituindo-se um *impacte negativo, direto, temporário, essencialmente reversível, imediato e local*.

Tendo em conta a proibição de poluição das águas do porto e do mar estabelecida pelas Normas de Segurança Marítima e Portuária da Administração dos Portos do Douro e Leixões, S.A. e do Edital n.º 1/2014 da Capitania do porto de Leixões (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), é expectável que todas as operações de reparação e manutenção de embarcações e equipamentos sejam realizadas fora da zona de obra (com exceção de pequenas trocas e reposição de níveis de óleo e combustível), em oficinas apropriadas e licenciadas para o efeito.

Eventuais derrames acidentais estão previstos nas referidas Normas de Segurança Marítima e Portuária da APDL, S.A., e Instruções para a Navegação e Permanência no Espaço de Jurisdição Marítima da Capitania do porto de Leixões com procedimentos destinados a evitar ou minimizar a poluição das águas. A APDL dispõe de diversos equipamentos para combate a derrames no meio hídrico da zona portuária e costeira (APDL, 2015). Desta forma, considera-se também neste caso que o impacte deverá ser *improvável*, com *magnitude muito fraca* e *significado tendencialmente nulo*.

Estes impactes são *cumulativos* com impactes semelhantes a originar pela fase de construção do projeto associado de Prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões, caso se verifique sobreposição temporal das duas empreitadas. Em todo o caso, considera-se que o impacte conjunto seja sempre *muito pouco significativo*.

### 5.4.1.3. Dragagens de aprofundamento do canal de acesso e da bacia de rotação

De acordo com o projeto e tendo em conta a amostragem de sedimentos da área a dragar efetuada para o presente EIA, prevê-se que o aprofundamento do canal de acesso e da bacia de manobra do porto de Leixões, envolva a dragagem de materiais incoerentes em cerca de 1 186 000 m<sup>3</sup> (cerca de 158 000 m<sup>3</sup> de areias e 1 028 000 m<sup>3</sup> de argilas e siltes), com recurso de dragas de diversos tipos, e o desmonte de rocha em cerca de 1 809 000 m<sup>3</sup>, maioritariamente com utilização de explosivos.

Estas atividades conduzirão, previsivelmente, ao aumento da Turvação e concentração de SST na coluna de água, principalmente a dragagem de materiais incoerentes, mas também o desmonte de rocha, devido a efeito da onda de choque dos explosivos na massa de água e da queda de fragmentos de rocha nos sedimentos do fundo. Paralelamente, poderá também ocorrer ressuspensão para a coluna de água de contaminantes adsorvidos nos sedimentos.

Estas alterações da qualidade da água constituirão um *impacte negativo, direto, certo, temporário, reversível, imediato e local*, nas massas de água da área de intervenção, principalmente na massa de água de transição Leça, mas também numa muito reduzida parte da massa de água costeira CWB-I-1B.

Considera-se que o impacte deverá resultar principalmente da dragagem de materiais incoerentes, devido à mobilização de partículas mais finas pelo uso de explosivos ser muito pouco expressiva (cf. secção de Avaliação de impactes ambientais – Sedimentos), pelo que o impacte originado na massa de água costeira CWB-I-1B se prevê de magnitude muito fraca.

Quanto à **alteração da Turvação e concentração de SST**, a magnitude do impacte originado nas dragagens sobre a massa de água de transição Leça perspectiva-se variável conforme o local e o material a dragar. Assim a magnitude deverá ser mais elevada no interior da bacia de manobra, devido à dragagem de um grande volume de materiais finos, com maior potencial de mobilização na coluna de água, num meio com menor hidrodinamismo (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar). O volume a dragar é bastante superior ao volume usualmente associado a dragagens de manutenção regulares no porto de Leixões (cerca de 200 mil m<sup>3</sup>/ano), as quais mobilizam essencialmente materiais grosseiros (areias) dragados do canal de acesso ao porto e Terminal A.

Assim, perspectiva-se que o impacte sobre a massa de água de transição Leça, em geral de *magnitude fraca* (cf. secção de Avaliação de impactes ambientais – Sedimentos), possa atingir *magnitude média* em locais com menor hidrodinamismo como na parte de montante do estuário e em condições de hidrodinamismo particularmente desfavoráveis, como situações de enchente de maré e de reduzidos caudais do rio Leça (como no período estival). Entretanto, a ausência nesta massa de água de usos da água particularmente sensíveis à Turvação e à concentração de SST e o carácter temporário do impacte (que decorrerá em 1,5

meses para a dragagem dos materiais finos) contribuirá para reduzir o seu significado sobre a qualidade de água. Assim, considera-se que o impacte, *minimizável* com a aplicação de adequadas técnicas de dragagem e calendarização, possa ser limitado a um nível *pouco significativo*.

Na massa de água costeira CWB-I-1B o impacte decorrente das dragagens deverá ter, em geral, uma *magnitude fraca*, essencialmente decorrente das águas com Turvação e concentração de SST provenientes das dragagens no interior do porto. Note-se que na dragagem de materiais incoerentes, essencialmente grosseiros, prevista para a zona do canal de acesso, e que intervém diretamente nesta massa de água, é semelhante, em magnitude, à que já ocorre atualmente nas dragagens de manutenção do porto e o menor confinamento desta massa de água e a exposição aos elementos forçadores da hidrodinâmica da zona costeira contribuem para a dispersão da pluma turbida. Adicionalmente, a dragagem nesta zona decorrerá num período muito curto, estimado em apenas cerca de 10 dias (24/24h), e o tipo de draga prevista (sucção), já minimiza bastante a turbidez.

Nesta massa de água registam-se usos sensíveis, nomeadamente a produção de moluscos bivalves e principalmente o uso balnear e para prática de desportos aquáticos na praia de Matosinhos / Internacional (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), pelo que o significado que se qualifica em geral como *pouco significativo* poderá, ainda assim, ser *tendencialmente significativo na parte norte da praia* onde o hidrodinamismo é menor, caso as dragagens coincidam com a época balnear. Entretanto, a adequada calendarização das operações de dragagem (cf. secção de Medidas ambientais – Recursos hídricos superficiais) permitirá limitar o impacte a um nível *pouco significativo*.

Quanto à possível **contaminação da água com poluentes** que possam ser ressuspensos dos sedimentos aquando as operações de dragagem, importa referir-se que de acordo com os resultados da amostragem química dos sedimentos na área a dragar, efetuada para este projeto (ver Anexo II do Volume II do EIA):

- No exterior do porto, a coluna sedimentar amostrada corresponde a areias limpas (classe 1);
- No interior do porto, as amostras evidenciam contaminação vestigiária (classe 2) devido a metais arsénio e zinco e, pontualmente, também a compostos orgânicos PAH e PCB.

Assim, este impacte prevê-se apenas no caso das dragagens efetuadas no interior do porto e ainda assim, dada a contaminação de sedimentos ser apenas vestigiária, perspectiva-se de *magnitude fraca e pouco significativo* para os usos da água e estado das massas de água.

Estes impactes são *cumulativos*, na parte terminal do canal de acesso ao porto de Leixões, com os impactes que poderão advir caso haja coincidência temporal com a empreitada de construção do projeto associado do Prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões, devido a este último projeto prever a realização de trabalhos de colocação de enrocamentos no fundo marinho, o que poderá originar, muito

brevemente, o aumento local de Turvação e da concentração de SST. Nesta situação, o impacte resultante poderá ser um pouco mais agravado embora sempre num nível pouco significativo, mas o projeto associado deverá ter um contributo minoritário para o efeito cumulativo total.

Em ambas as massas de água da área de intervenção, a fraca magnitude e carácter temporário do impacte na qualidade da água resulta na previsão de que o **estado das massas de água** não deverá sofrer alterações, por via dos elementos físico-químicos e químicos de suporte ao estado / potencial ecológico e os elementos químicos requeridos para avaliação do estado químico.

Deve-se ainda referir que os impactes sobre os sistemas ecológicos na área de intervenção decorrentes das operações de dragagem da fase de construção são temporários e de fraca magnitude e limitados em geral a um nível pouco significativo (cf. secção de Avaliação de impactes ambientais – Sistemas ecológicos). Desta forma, perspectiva-se que os elementos biológicos para avaliação do estado / potencial ecológico das massas de água, nomeadamente os invertebrados bentónicos, fitoplâncton, outras plantas e peixes (este elemento apenas nas águas de transição), não se alterem de forma permanente face à classificação atual de “Excelente” e “Bom”, respetivamente nas massas de água de transição Leça e costeira CWB-I-1B. Desta forma, o impacte sobre o estado das massas de água considera-se *nulo*.

#### 5.4.1.4. Imersão de dragados

O projeto prevê a imersão de dragados no meio aquático conforme as suas características, nomeadamente:

- Imersão de materiais incoerentes limpos (areias) em locais de deposição localizados junto ao Castelo do Queijo;
- Imersão de materiais rochosos (não aproveitados no projeto associado do Prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões) e incoerentes finos ou com contaminação vestigiária em vazadouro marinho, ao largo de Leixões, no vazadouro habitual do porto de Leixões, a cerca de 2,2 milhas a oés-sudoeste do mesmo.

A operação de imersão de dragados ocasiona, nos meios de imersão, impacte semelhante ao causado pela dragagem: *negativo, direto, certo, temporário, reversível, imediato* e, essencialmente, *local*.

Tendo em conta a tecnologia de imersão disponível, a magnitude do impacte originado pela imersão de materiais incoerentes na Turbidez e concentração de SST poderia ser diferente da dragagem. De facto, enquanto a dragagem é efetuada com minimização da perturbação de sedimentos e de perdas para a coluna de água (com dragas de sucção), na imersão ocorrerá a descarga de sedimentos diretamente na coluna de água.

Contudo, o meio onde ocorre o impacte não é o mesmo, sendo a zona junto ao Castelo do Queijo, mais exposta (relativamente ao interior do porto, onde é feita a dragagem) aos elementos forçadores da hidrodinâmica, nomeadamente correntes litorais e agitação, o que contribuirá para a dispersão da pluma de turbidez gerada pela imersão. Aliás, os locais de deposição são escolhidos por permitirem a rápida mobilização dos sedimentos imersos - neste caso areias limpas - para a zona costeira, contribuindo para a minimização da erosão costeira, tratando-se também de uma zona com Turbidez já relativamente elevada na situação de referência devido à ressuspensão de sedimentos da zona costeira por ação da rebentação (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais. Assim, o impacte da imersão de areias ao largo do Castelo do Queijo classifica-se com *magnitude fraca e pouco significativo*. Note-se que os sedimentos a imergir neste local, além de grosseiros, são limpos, pelo que a mobilização de contaminantes para a coluna de água não se prevê.

Quanto à imersão de materiais no vazadouro marinho, a 2,2 milhas ao largo do porto, os impactes na qualidade da água da massa de água costeira CWB-I-1B, por alteração da Turbidez e concentração de SST e de ressuspensão de contaminantes, apenas se colocam no caso da imersão de materiais incoerentes. Contudo, neste local de imersão, as descargas de dragados ocorrerão em condições de muito grande diluição, devido à relativamente elevada profundidade do vazadouro (cerca de 25 a 30m) e à ação das correntes marinhas (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar).

Desta forma o impacte na Turbidez e concentração de SST é limitado, sendo ainda mais limitado no caso da ressuspensão de contaminantes, devido ao grau de contaminação nos sedimentos ser apenas vestigial. Assim, o impacte neste local considera-se de *magnitude fraca* e, atendendo também à ausência de usos sensíveis para além do suporte às comunidades ecológicas e ao estado ecológico “Bom” da massa de água, *pouco significativo a tendencialmente nulo*.

## 5.4.2. Fase de exploração

As principais situações relacionadas ao projeto em estudo que poderão originar impactes sobre os recursos hídricos superficiais durante a fase de exploração são as seguintes:

- Canal de acesso e bacia de manobra portuários aprofundados;
- Tráfego de navios afeto ao porto de Leixões;
- Dragagens de manutenção do canal de acesso e bacia de manobra.

#### 5.4.2.1. Canal de acesso e bacia de manobra portuários aprofundados

A presença do canal de acesso e da bacia de manobra portuários aprofundados irá causar, em termos médios, tal como indicado na secção de Avaliação de Impactes Ambientais – Hidrodinâmica e regime sedimentar, uma atenuação da hidrodinâmica local no acesso e na bacia de manobra do porto de Leixões. Daí resultará uma **redução das condições de dispersão de poluentes no meio aquático**, potenciando a degradação da qualidade da água pelas fontes poluentes intervenientes na área e, de forma geral, a afetação do estado da massa de água.

Trata-se de um *impacte negativo, direto e provável, localizado*, afetando essencialmente a massa de água de transição Leça, *permanente, imediato, reversível*. A magnitude e significado é variável conforme o local e o aspeto da qualidade dos recursos hídricos superficiais em consideração. De acordo com a secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais, importa avaliar o impacte sobre a qualidade para os usos da água e estado da massa de água face ao objetivo ambiental de qualidade definido.

Como apresentado na secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais, na massa de água de transição assinalam-se apenas os usos de navegação afetos aos vários terminais portuários e a captação de água para fins industriais. Tratam-se de usos pouco sensíveis à alteração das condições de qualidade da água, considerando-se geralmente que a alteração das condições de dispersão de poluentes constitua um impacte tendencialmente nulo.

Não obstante, merece aqui destaque a captação prevista para abastecimento dos tanques do Biotério do CIIMAR, que a concretizar-se no momento atual seria já afetada por problemas de nutrientes e possivelmente de oxigénio dissolvido. Considerando que as modificações hidrodinâmicas são pouco significativas face à situação atual (cf. secção de Avaliação de impactes ambientais – Hidrodinâmica e regime sedimentar), considera-se que o impacte deverá mesmo no caso deste uso relativamente mais sensível à qualidade da água ter *magnitude fraca e pouco significativo*.

No que se refere à potencial afetação do estado da massa de água de transição Leça, importa referir que de forma geral, o projeto introduz uma pressão hidromorfológica significativa constituída pelo aprofundamento de estabelecimento do canal de acesso e bacia portuários, que se repercute na alteração dos escoamentos (cf. APA, 2016) e afetando o seu potencial ecológico (tratando-se de massa de água artificial).

Em virtude do porto de Leixões introduzir uma pressão hidromorfológica significativa já na situação atual, por as retenções marginais terem um comprimento superior a 15% do perímetro da massa de água (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), o impacte não é suscetível por si só de alterar a classificação do potencial ecológico da massa de água, uma vez que os elementos

hidromorfológicos já suscitam atualmente uma classificação do estado ecológico de “Bom” ao invés de “Excelente”.

Paralelamente e conforme apresentado anteriormente (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais) esta massa de água tem potencial ecológico “Razoável” na situação atual devido aos parâmetros Azoto amoniacal e Nitratos, provavelmente em resultado da poluição proveniente do rio Leça, situação que será afetada localmente pela redução da dispersão de poluição induzida pelo projeto, constituindo-se um *impacte negativo* do projeto. A campanha de amostragem para o presente EIA permitiu verificar na situação de referência a manutenção pontual de problemas de qualidade quanto ao Azoto amoniacal e, em geral, reduzidos níveis de Oxigénio dissolvido.

Tendo em conta que na secção de Avaliação de impactes ambientais – Hidrodinâmica e regime sedimentar se classifica a alteração da hidrodinâmica provocada pelo aprofundamento com um impacte de fraca magnitude e pouco significativo, considera-se que o impacte do projeto sobre o potencial ecológico deverá ser *negativo, mas de fraca magnitude e pouco significativo*.

Quanto ao estado químico da massa de água, e tendo em conta a sua classificação atual de “Bom”, confirmada pela amostragem realizada para o presente EIA, e considerando a ausência de fontes de poluição relevantes (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais) e a reduzida magnitude das alterações de hidrodinâmica perspectivadas (cf. secção de Avaliação de impactes ambientais – Hidrodinâmica e regime sedimentar), considera-se que não deverá ser afetado somente pela relativa redução das condições de dispersão de poluentes provocada pelo projeto, considerando-se um impacte *nulo*.

Considerando o objetivo ambiental de qualidade definido para a massa de água de atingir o estado global “Bom ou Superior” em 2027, resulta que apenas por intervenção do impacte sobre o potencial ecológico não se prevê que o projeto possa impedir ou atrasar o atingir deste objetivo. Desta forma, considera-se o impacte sobre o estado da massa de água Leça globalmente *pouco significativo a tendencialmente nulo*.

Quanto ao estado da massa de água costeira CWB-I-1B, a afetação será necessariamente mais reduzida, dado que as alterações originadas pelo projeto se perspectivam nesta massa de água essencialmente concentradas numa muito reduzida parte (proximidade do canal de acesso ao porto), já sujeita a melhores condições de dispersão de poluentes, pela maior exposição à agitação e maré (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar).

Tendo em conta que a atual classificação da massa de água é de “Bom” estado ecológico e que o parâmetro responsável pela classificação de um estado químico “Insuficiente” (104-40-5 Nonilfenóis) não foi detetado na amostragem efetuada para o presente EIA considera-se que o impacte do projeto sobre o estado desta

massa de água costeira, considerando o objetivo ambiental de qualidade definido para a massa de água de atingir o estado global “Bom ou Superior” em 2027, será *nulo*.

Este impacte é *cumulativo* com o impacte de natureza semelhante gerado no interior do porto na fase de exploração do projeto associado de Prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões. O impacte cumulativo nesta zona considera-se *pouco significativo*.

#### **5.4.2.2. Tráfego de navios afeto ao porto de Leixões**

Quanto ao efeito sobre os recursos hídricos superficiais do tráfego de navios afeto ao porto de Leixões verificado na fase de exploração do projeto, de acordo com a secção de Descrição do projeto não se perspetiva um aumento de carga movimentada pelo porto, mas antes o aumento da dimensão média dos navios que escalam o porto, possibilitado pelo aprofundamento dos fundos do porto introduzido pelo projeto. Assim, não se espera um impacte da atividade do projeto sobre os recursos hídricos superficiais, nomeadamente devido a eventuais derrames acidentais de hidrocarbonetos ou rejeição indevida de efluentes líquidos (considerando que a poluição das águas na área do porto está interdita, cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), diferente do verificado na evolução da situação de referência. Assim, considera-se que o impacte causado pelo tráfego de navios afeto ao porto em fase de exploração do projeto é *tendencialmente nulo*.

#### **5.4.2.3. Dragagens de manutenção do canal de acesso e bacia de manobra**

Relativamente às dragagens de manutenção no porto de Leixões, o projeto refere que o aprofundamento induz um aumento do esforço de dragagem de manutenção atual estimado em cerca de 4 a 8 mil m<sup>3</sup>/ano, face ao valor atual mínimo de cerca de 200 mil m<sup>3</sup>/ano (dominado pelas necessidades de dragagem do Posto A, que, todavia, não serão alteradas pelo projeto) (cf. também secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar). Trata-se assim, de um volume de dragagem pouco superior ao da situação de referência. Mediante as suas características, imprevisíveis no momento atual, este volume adicional de dragados poderá ter destino a imersão nos locais junto ao Castelo do Queijo ou no vazadouro marinho.

Este efeito indireto é *cumulativo* com o motivado pelo Prolongamento do Quebra-mar Exterior (projeto associado), sendo que, de acordo com LNEC (2017d), deve predominar o deste último, sendo superior o quantitativo adicional de dragagens envolvido.

A realização das dragagens de manutenção potenciará, tal como na fase de construção, a elevação da Turvação e concentração de SST, podendo conduzir também à ressuspensão de contaminantes, nos recursos hídricos superficiais locais de dragagem, nomeadamente na massa de água de transição Leça e de forma, indireta, através do transporte e dispersão pela hidrodinâmica na massa de água costeira CWB-I-1B, neste caso especialmente na zona adjacente ao porto e junto praia de Matosinhos / Internacional.

Quanto à Turvação e concentração de SST, a alteração poderá afetar os usos da água, principalmente o uso balnear e para prática de desportos aquáticos na praia de Matosinhos / Internacional, mas também a produção de moluscos bivalves. Trata-se de um *impacte negativo, direto, certo, essencialmente local* ao porto e área envolvente à praia de Matosinhos / Internacional, mas *temporário, imediato e reversível*. A *magnitude deverá ser muito fraca*, tendo em conta os volumes de dragagem adicionais previstos, especialmente no exterior do porto, onde se localizam os usos sensíveis e onde os níveis de Turvação e SST se perspetivam já mais reduzidos devido ao efeito dispersor da hidrodinâmica, considerando-se ser um *impacte pouco significativo*. Em todo o caso, o *impacte será minimizável* com a adoção de práticas adequadas de dragagem (cf. secção de Medidas ambientais – Sedimentos).

Relativamente aos efeitos destas operações sobre a degradação da qualidade da água devidos ao potencial de ressuspensão de substâncias contaminantes presentes nos sedimentos dragados, sobretudo relacionadas com derrames acidentais (cf. secção de Avaliação de Impactes Ambientais – Sedimentos), poderão constituir *impactes temporários*, mas com *probabilidade, magnitude e significado desconhecidos*. Estes impactes são *minimizáveis* tal como descrito na secção Medidas ambientais – Sedimentos e Recursos hídricos superficiais.

Da imersão de dragados sobre os recursos hídricos superficiais resultará, de igual modo, uma elevação da Turvação e concentração de SST, resultando de um *impacte negativo, direto, provável, local, temporário, imediato e reversível*. Devido ao grande potencial de diluição e dispersão do meio de imersão considera-se que o *impacte deverá ter magnitude muito fraca*. Dada a ausência de usos sensíveis e tendo os elementos biológicos de suporte ao estado ecológico na massa de água costeira CWB-I-1B no último ciclo de planeamento do Plano de Gestão da Região Hidrográfica 2 sido classificados com estado “Bom” (cf. APA; 2016; Anexos Parte 5), considera-se um *impacte com significado tendencialmente nulo*.

### 5.4.3. Fase de desativação

Nesta fase, perspectiva-se que possa ocorrer um abandono das dragagens de manutenção do porto de Leixões às cotas estabelecidas pelo projeto em avaliação, considerando-se que deverá ocorrer na sequência uma progressiva reposição batimétrica da área aprofundada (cf. secção de Avaliação de impactes ambientais – Hidrodinâmica e regime sedimentar).

A verificar-se este cenário é esperada a progressiva anulação dos impactes identificados na fase de exploração, nomeadamente os resultantes da redução de dispersão de poluentes no interior do porto e do incremento do volume a mobilizar pelas dragagens de manutenção.

### 5.4.4. Síntese dos impactes cumulativos

No âmbito do descritor Recursos hídricos superficiais são identificados impactes cumulativos do projeto em estudo com o projeto associado do Prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões (aprofundamento do canal de entrada e do anteporto) referentes a:

- Degradação da qualidade da água por efluentes domésticos produzidos no estaleiro (fase de construção);
- Degradação da qualidade da água por derrames de hidrocarbonetos (fase de construção);
- Degradação da qualidade da água na massa de água de transição (Leça) devido a redução das condições de dispersão de poluentes no meio aquático (fase de exploração);
- Degradação da qualidade da água nas massas de água Leça e CWB-I-1B devido a incremento dos volumes a mobilizar por dragagens de manutenção (fase de exploração).

Os impactes são considerados, em geral, *muito pouco a pouco significativos*.

## 5.5. Hidrodinâmica e regime sedimentar

### 5.5.1. Fase de construção

Nesta fase as principais atividades do projeto potencialmente interferentes na hidrodinâmica e regime sedimentar da área em estudo são as dragagens de aprofundamento da bacia de rotação e do canal de acesso ao porto e a respetiva imersão dos dragados resultantes.

As dragagens da bacia e do canal portuários, deverão ocorrer durante cerca de 18 meses, e resultarão em progressivas alterações da hidrodinâmica e regime sedimentar que se concretizarão em pleno na fase de exploração. Assim, estes impactes são avaliados na secção referente à fase de exploração.

A imersão de dragados originados no aprofundamento do canal e bacia portuários deverá ocorrer nos locais previstos pelo projeto de acordo com a natureza do material dragado, rochoso ou incoerente, e o grau de contaminação. Esta atividade poderá potencialmente interferir na hidrodinâmica do local de depósito, por alteração geomorfológica dos fundos, bem como no regime sedimentar, por alteração do transporte de sedimentos.

Tendo em conta a estimativa de materiais a dragar e seu grau de contaminação o projeto prevê que os dragados sejam distribuídos por local de deposição da forma seguinte:

- Sedimentos incoerente grosseiros (arenosos) limpos e com contaminação vestigiária (cerca de 158 000 m<sup>3</sup>): para locais de deposição junto ao Castelo do Queijo;
- Materiais rochosos não reaproveitáveis (cerca de 1 445 000 m<sup>3</sup>) e sedimentos incoerentes com características físicas (argilas e siltes, cerca de 1 028 000 m<sup>3</sup>) que impeçam a sua deposição junto ao Castelo do Queijo: vazadouro marinho.

De acordo com avaliação de impactes efetuada no fator Geologia e geomorfologia não são esperadas alterações significativas nas características fisiográficas dos fundos dos locais de imersão, em qualquer um dos casos. Assim, considera-se que a interferência da atividade de imersão dos dragados na hidrodinâmica local dos vazadouros, por via direta de alteração geomorfológica dos fundos, constitui um impacte nulo.

Quanto à afetação do regime sedimentar na área em estudo, esta apenas se perspetiva no caso da atividade de imersão de dragados junto ao Castelo do Queijo. De facto, no caso da imersão no vazadouro marinho ao largo (rocha e sedimentos finos) os sedimentos aí depositados não são passíveis de poder interferir com o transporte litoral de sedimentos, dado estarem fora da influência das correntes de deriva litoral (o vazadouro está bastante distante da zona de rebentação da agitação).

No caso da imersão junto ao Castelo do Queijo os sedimentos imersos (areias limpas) serão mobilizados pelas correntes litorais e irão alimentar o transporte sedimentar para a costa entre o porto de Leixões e a foz do rio Douro. Tendo em conta a situação de transporte sedimentar deficiente na faixa costeira em estudo (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar e Geologia e geomorfologia), esta interferência da atividade de imersão de dragados do projeto constitui um *impacte positivo, direto, certo, imediato, de âmbito regional, temporário e reversível*. Dado que o volume de sedimentos a imergir decorrentes da empreitada é comparável ao volume mínimo anualmente dragado no porto de Leixões e imergido nos mesmos locais (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar), a *magnitude deverá ser média*, constituindo um impacte significativo para o regime sedimentar.

Não existem outros impactes dignos de nota a assinalar para a fase de construção.

## 5.5.2. Fase de exploração

No âmbito do presente projeto, o LNEC (2017b, 2017c e 2017d) efetuou um estudo integrado das eventuais alterações quanto à hidrodinâmica e ao regime sedimentar a verificar em fase de exploração do projeto face à situação atual. Os principais resultados quanto a circulação, agitação e dinâmica sedimentar da situação atual foram anteriormente apresentados (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar). Nesta secção apresentam-se as principais interferências perspetivadas decorrentes da fase de exploração do projeto, com base no trabalho do LNEC (ver Anexo VII, no Volume III - Anexos do EIA).

### 5.5.2.1. Circulação e nível do mar

Relativamente à circulação e nível do mar e considerando a simulação realizada por LNEC (2017c e 2017d) de um período típico de hidrodinamismo mais intenso de temporal de inverno (janeiro de 1991), com agitação ao largo com altura significativa de 7 m e direção de ONO, para a concretização da fase de exploração do projeto prevê-se:

- Manutenção, em geral, dos níveis máximos atingidos, nomeadamente por sobre-elevação meteorológica, face à situação atual;
- Pequena diminuição da velocidade das correntes no anteporto, devido ao aumento da profundidade;

- Aumento muito ligeiro da captura pelo porto de Leixões, em enchente de maré, da corrente de deriva litoral de sul para norte (cf. Figura 167) ao longo da Praia de Matosinhos, o que decorre da maior dificuldade da referida corrente defletir para o largo com a redução de hidrodinâmica no anteporto; em situação de vazante de maré a corrente é defletida pelo jato de vazante proveniente do porto tal como na situação atual.

Os dois últimos efeitos, diminuição da velocidade das correntes no anteporto e captura da corrente de deriva litoral pelo porto, prevê-se ter maior expressão caso a fase de exploração do projeto coincida com a fase de exploração do projeto associado do Prolongamento do Quebra-mar Exterior, tal como considerado no estudo de LNEC (2017c), uma vez que este último projeto prevê a extensão do quebra-mar, dificultando a deflexão da corrente em direção ao oceano e causando um abrandamento da hidrodinâmica no interior do porto. Os resultados obtidos indicam que o efeito do projeto em análise deverá ser de menor importância que o do projeto associado do prolongamento do quebra-mar (LNEC, 2017d).

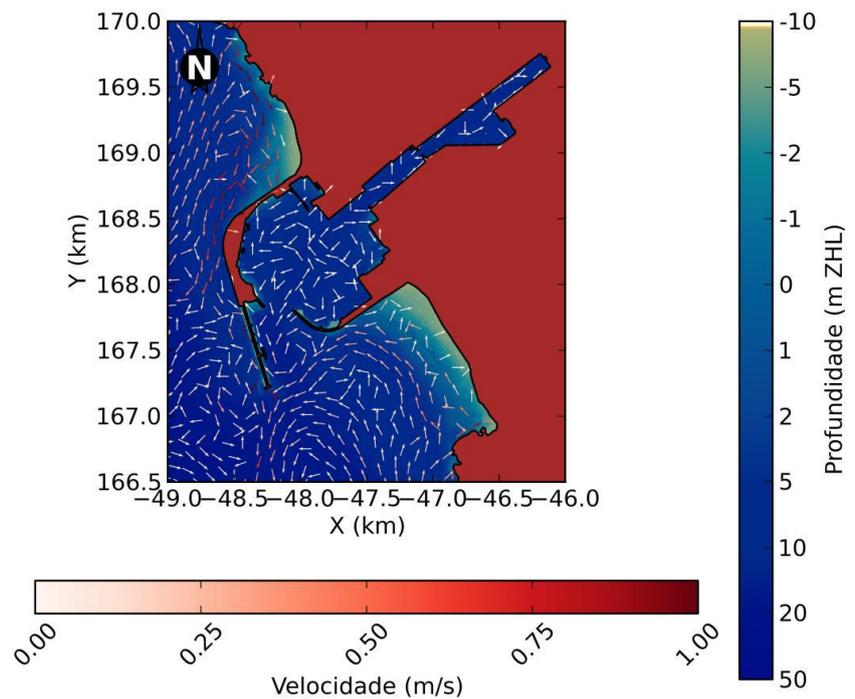
Verifica-se que estas alterações de circulação se traduzem num acentuar do efeito atual do porto de Leixões no escoamento do estuário do rio Leça. Estas alterações repercutem-se em diversos aspetos do ambiente em avaliação, destacando-se o seu efeito no regime sedimentar, geomorfologia e recursos hídricos superficiais, bem como na segurança da navegação.

Tendo em conta apenas o âmbito do presente descritor estas alterações relacionam-se principalmente com as consequências para o regime sedimentar e com o acentuar da interferência antrópica no trânsito litoral de sedimentos. Neste contexto, interessa referir também que as alterações morfológicas e hidrodinâmicas causadas por dragagens (de aprofundamento de bacias portuárias e de canais de acesso) são consideradas como pressões hidromorfológicas sobre o estado das massas de água de transição, pela sua alteração nos escoamentos e, temporariamente, nos fluxos sedimentares. Adicionalmente, tratando-se de uma dragagem de estabelecimento, sendo atingidas cotas nunca antes alcançadas, é considerada uma pressão hidromorfológica significativa (APA, 2016; Anexos da Parte 2)

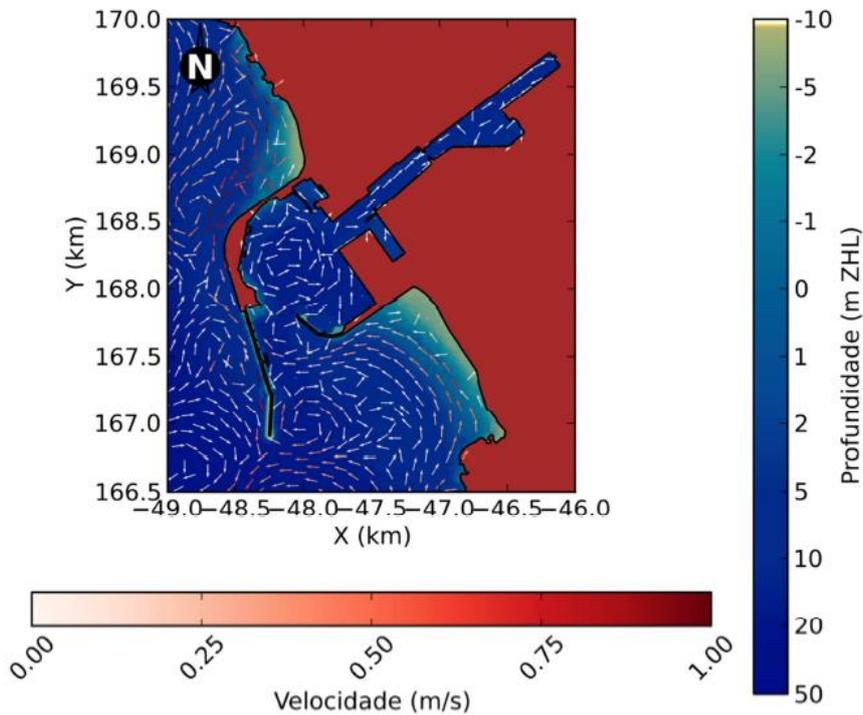
Assim, considera-se que as alterações introduzidas em fase de exploração do projeto sobre o escoamento no estuário do rio Leça constituem um impacto *negativo, direto, certo, permanente, de magnitude fraca*, face à situação atual, *reversível*, caso se reverta a batimetria do canal e bacia de rotação para a situação atual, *mediato e local*.

Considera-se, tendo em conta a fraca magnitude das alterações de correntes perspetivadas e que as retenções marginais do porto de Leixões são já atualmente consideradas pressões hidromorfológicas significativas para a massa de água do estuário do rio Leça devido ao seu comprimento (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), que o impacto do projeto sobre a hidrodinâmica é *pouco significativo*. Como se referiu, na zona do canal de acesso e bacia de rotação do

portanto este impacto sobre a circulação é *cumulativo* com o impacto do projeto associado do Prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões, mantendo-se num nível *pouco significativo*. O impacto do projeto sobre o nível do mar considera-se *nulo*.



a)



b)

Fonte: LNEC (2017d)

Figura 167 – Correntes no instante em que as condições de agitação ao largo são mais severas (janeiro de 1991): a) situação atual; b) com implementação conjunta do projeto e do projeto associado do Prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões

### 5.5.2.2. Agitação

Quanto à agitação, de acordo com LNEC (2017d) a dragagem do canal de acesso e bacia não deverá ter efeitos com significado sobre a agitação verificada atualmente no interior do porto de Leixões. Desta forma, embora se perspetive que o aprofundamento dos fundos contribua para a diminuição da agitação no porto, este efeito prevê-se um impacte *nulo*.

### 5.5.2.3. Regime sedimentar

Tendo em conta os resultados da simulação com modelo numérico por LNEC (2017c e 2017d) da dinâmica sedimentar na área em estudo, para um período típico de forte agitação (janeiro de 1991), com a concretização da fase de exploração do projeto prevê-se:

- A manutenção da situação atual de assoreamento significativo no Posto A, sugerindo que este se deve principalmente ao atravessamento do quebra-mar norte pelos sedimentos em situação de forte agitação;
- O aumento da deposição no interior do porto dos sedimentos provenientes do rio Leça, principalmente para os mais finos, a montante da área de intervenção, coincidente com uma redução da sedimentação na bacia de rotação; este efeito será cumulativo com a implementação do projeto associado do Prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões, devendo este último predominar no efeito cumulativo;
- O aumento do volume de dragados depositados regularmente nos locais junto ao Castelo do Queijo, tendendo a alimentar o transporte de sedimentos para a praia de Matosinhos / Internacional e para as praias a sul.

As alterações que se preveem em fase de exploração do projeto relacionam-se, assim, principalmente com o aumento de retenção de sedimentos proveniente do rio Leça, principalmente finos, no interior do porto. No caso dos sedimentos mais grosseiros (areias), os efeitos da retenção (menos importante que nos finos) sobre o regime sedimentar serão compensados em parte pelo transporte para os locais de deposição junto ao Castelo do Queijo, onde servirá para alimentar a praia de Matosinhos / Internacional e praias a sul até à foz do rio Douro. Note-se que apenas uma pequena parte dos materiais dragados, os mais grosseiros (areias), terão características para serem imersos nestes locais.

Tendo em conta a situação atual de um transporte sedimentar deficiente na zona costeira em estudo, com ausência de fontes significativas de sedimentos a norte da foz do rio Douro e sinais de erosão nas praias, nomeadamente na praia de Matosinhos / Internacional (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar e Geologia e geomorfologia), estas alterações constituem, em geral, um *impacte negativo* o sobre o regime sedimentar da área em estudo, *indireto* sobre a praia de Matosinhos / Internacional e zona adjacente ao porto de Leixões e sobre as praias a sul.

É um *impacte provável, permanente, imediato, essencialmente reversível*, caso se mantenham inalteradas as fontes sedimentares que alimentam a deriva litoral. Embora possa ser identificado um *impacte indireto* sobre as praias a sul que são alimentadas pela deriva litoral, os sedimentos assim movimentados são, atualmente, em quantidade reduzida (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Geologia e geomorfologia) sendo que o âmbito espacial do *impacte* é essencialmente *local*, restringido à praia de Matosinhos / Internacional e zona adjacente ao porto.

Tendo em conta a previsão de um volume de dragados de manutenção não substancialmente superior ao verificado na situação de referência, nomeadamente entre mais 4 a 8 mil m<sup>3</sup>/ano (face aos cerca de 200 mil m<sup>3</sup>/ano verificados na situação atual, cf. Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar), considera-se que a *magnitude deverá ser fraca* na praia de Matosinhos/Internacional. A esta avaliação se adiciona que a eventual imersão de dragados arenosos tenderá a contrariar o efeito de retenção no porto, pelo que se conclui que o *impacte deverá ser pouco significativo*.

O *impacte* provocado pelo projeto em análise é *cumulativo* com o *impacte* similar que se perspetivará para o projeto associado do Prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões, uma vez que este último projeto causa também um aumento de deposição dos sedimentos provenientes do rio Leça no interior do porto de Leixões (cf. discussão em LNEC, 2017d), reduzindo o fluxo sedimentar para o exterior do porto. O efeito deste último projeto é predominante no *impacte* cumulativo negativo dado que o projeto induzirá adicionalmente um acentuar da erosão no extremo sul da praia de Matosinhos / Internacional (cf. LNEC, 2017d).

Na bacia de rotação do porto e atendendo ao uso da água principal, a navegação, o *impacte* será *positivo*, na medida em que possibilita uma menor dinâmica sedimentar numa zona em que é desejável uma batimetria inalterada, *direto, certo, permanente, imediato, reversível* e caso sejam mantidas inalteradas as fontes sedimentares, *local*. A *magnitude perspectiva-se fraca*, considerando os resultados das simulações efetuadas com modelo numérico (LNEC, 2017c e 2017d). Dado que a dinâmica sedimentar no acesso ao porto é já na situação atual reduzida, e mantendo-se praticamente inalterado o principal mecanismo que justifica as dragagens de manutenção regulares do acesso ao porto, nomeadamente a permeabilidade do quebra-mar exterior ao transporte de sedimentos em situação de forte agitação, considera-se que o *impacte* é *pouco significativo*.

#### 5.5.2.4. Eventos hidrodinâmicos extremos

Quanto à ocorrência de eventos extremos de natureza hidrodinâmica e considerando que não se perspetivam alterações de nível do mar, considera-se que as dragagens de manutenção do projeto deverão, através da deposição de parte dos sedimentos (não contaminados) nos locais previstos junto ao Castelo do Queijo ter um efeito de redução do risco de ocorrência de galgamentos da praia na praia de Matosinhos / Internacional.

Pela proximidade da zona urbana, a ocorrer tratar-se-á necessariamente de um *impacte positivo, indireto, local, de médio prazo*, porque depende da continuação da erosão desta porção da praia de Matosinhos / Internacional, *permanente*, embora se manifesta apenas em situação de temporal, *reversível*.

O *impacte* considera-se *provável*, mas de *magnitude muito fraca*, nomeadamente porque o local não é atualmente afetado significativamente por galgamentos (cf. secção de Caracterização do Ambiente Afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar). Assim, o *impacte* considera-se *tendencialmente nulo*.

#### 5.5.3. Fase de desativação

Conforme referido em secção “Perspetivas para a fase de desativação do projeto”, a fase de desativação não está definida no projeto. Neste contexto, caso ocorra o abandono das dragagens de manutenção da bacia portuária à cota do projeto, prevê-se que o trânsito sedimentar tenderá a reestabelecer a situação atual de batimetria. Assim, o *impacte* sobre a hidrodinâmica e regime sedimentar identificado na fase de exploração deverá anular-se. Assim, face à situação atual os *impactes* da fase de desativação são avaliados como *tendencialmente nulos*.

#### 5.5.4. Síntese dos impactes cumulativos

No âmbito do descritor Hidrodinâmica e regime sedimentar são identificados *impactes* cumulativos do projeto em estudo com o projeto associado do Prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões referente a:

- Redução das velocidades das correntes no anteporto, resultando num *impacte* total sobre a hidrodinâmica pouco significativo;

- Redução da intensidade da corrente residual à entrada no porto de Leixões, em condições médias, e aumento da captura em enchente por este porto da corrente de deriva litoral de sul para norte, em situação de agitação extrema, resultando num impacto pouco significativo sobre a circulação local;
- Aumento da retenção no interior do porto de sedimentos provenientes do rio Leça, diminuindo a alimentação do transporte sedimentar litoral.

Nestes impactes, não obstante o efeito cumulativo identificado, perspectiva-se que o efeito do projeto em estudo seja reduzido face àquele previsto para o projeto associado do Prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões.

## 5.6. Qualidade dos sedimentos

### 5.6.1. Fase de construção

O projeto das acessibilidades marítimas compreenderá a realização de operações de quebramento do substrato rochoso (60% do material resultante do aprofundamento dos fundos do porto às cotas de projeto) e de dragagens da cobertura sedimentar que assenta sobre o mesmo (40% do material dragado).

De acordo com a campanha de caracterização de sedimentos realizada em julho de 2017, no porto de Leixões denota-se um predomínio da fração siltosa no anteporto, sendo que à medida que se avança para o exterior estão sobretudo depositadas areias.

No que diz respeito à qualidade química, e à semelhança das características físicas, há uma relação entre o grau de contaminação e a zona em que os sedimentos se encontram depositados. Os sedimentos arenosos, depositados no exterior e à entrada do porto, apresentam-se limpos (classe 1), enquanto que os sedimentos siltosos/silto-arenosos apresentam contaminação vestigiária (classe 2) em zinco e arsénio, maioritariamente, e PAH e PCB, pontualmente.

Com as operações de dragagem de sedimentos verificar-se-á a ressuspensão de partículas para a coluna de água, com o conseqüente aumento da turbidez e a alteração da cor, bem como a remobilização de metais e compostos orgânicos adsorvidos. Atendendo que os sedimentos se encontram com contaminação vestigiária (34%) a limpos (6%), a dispersão de metais e compostos orgânicos no meio aquático será em concentrações relativamente reduzidas e sobretudo associado à fração fina a dragar.

O quebramento de rocha embora possa provocar alguma ressuspensão de partículas mais finas resultantes da desagregação pelos explosivos será pouco expressiva, não havendo lugar à remobilização de contaminantes, uma vez que os mesmos não estão adsorvidos nas rochas.

Considerando as características físicas e o grau de contaminação dos sedimentos, durante as operações de dragagem esperam-se impactes *negativos, certos, diretos e temporários* da ressuspensão de partículas para a coluna de água e da formação de uma pluma túrbida. Os impactes são *locais, de média magnitude* nas zonas de dragagem de finos e de *fraca magnitude* nas zonas com sedimentos arenosos (próximo do exterior) em que se formará uma pluma túrbida de menores dimensões do que no anteporto, onde os sedimentos são essencialmente finos. Os impactes serão *pouco significativos*, atendendo ao facto de o porto de Leixões ser periodicamente sujeito a dragagens, da contaminação dos sedimentos ser reduzida e da percentagem de rocha a dragar ser superior à de sedimentos.

Relativamente ao destino final dos materiais dragados, importa distinguir os impactes gerados pela imersão ao largo de sedimentos finos daqueles em que será efetuada a imersão de sedimentos arenosos em dois locais próximos do Castelo do Queijo.

A imersão dos materiais grosseiros arenosos (6%), sem contaminação corresponde a um *impacte positivo, certo, direto, imediato, de magnitude média, de âmbito regional e muito significativo*, uma vez que a sua utilização vai ao encontro da forma de eliminação prevista na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro para os sedimentos enquadrados na classe 1. De acordo com a referida portaria, os sedimentos da classe 1 (material dragado limpo) podem ser depositados em meio aquático ou repostos em locais sujeitos a erosão ou utilizados para alimentação de praias sem normas restritivas.

Esta solução de projeto vai ainda ao encontro da Lei n.º 49/2006, de 29 de agosto – diploma que estabelece as medidas de proteção da orla costeira, contemplando no ponto 1 do Artigo 2º que a extração e dragagem de areias, quando efetuada a uma distância de até 1 km para o interior a contar da linha de costa tem de se destinar à alimentação artificial do litoral, para efeitos da sua proteção, situação que irá verificar-se.

No caso dos sedimentos finos, a imersão em vazadouro marinho é igualmente consonante com o estipulado na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro para os sedimentos com finos e com contaminação vestigiária. A Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro estabelece que os sedimentos da classe 2 (material com contaminação vestigiária) podem ser imersos no meio aquático tendo em atenção as características do meio recetor e o uso legítimo do mesmo. A imersão ao largo corresponde a um *impacte positivo, certo, direto, de magnitude elevada* (atendendo ao significativo volume, da ordem de um milhão de metros cúbicos), mas *pouco significativo*, atendendo que o local de imersão é usualmente utilizado para este fim.

O reaproveitamento em obra de parte dos materiais rochosos que serão dragados (20%) e a sua imersão em vazadouro marinho corresponde a um *impacte nulo* do projeto, uma vez que não correspondem a sedimentos passíveis de ser imersos em locais sujeitos a erosão ou utilizados para alimentação de praias, ou seja, não conflitua com qualquer forma de eliminação prevista na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.

## 5.6.2. Fase de exploração

Na fase de exploração os potenciais impactes associados aos sedimentos estão relacionados com as operações de dragagem a realizar para a manutenção das cotas do projeto das acessibilidades ao porto. Embora o projeto favoreça, na vazante, a exportação de sedimentos, ao longo do canal de acesso, refira-se que os trabalhos de modelação do LNEC (2017d) (ver Anexo VII – Volume III do EIA) evidenciam um aumento da deposição de sedimentos, na zona montante do porto, com origem na bacia hidrográfica do rio Leça

(sobretudo se se concretizar o projeto de prolongamento do quebra-mar norte), devendo manter-se as necessidades atuais de dragagem na zona do posto A.

Na fase atual do EIA não é possível avaliar o impacto destas dragagens, uma vez que não é possível antever a qualidade físico-química dos sedimentos. Refira-se, contudo, que as dragagens a realizar corresponderão essencialmente a coberturas sedimentares recentes cujas características físicas e químicas estarão dependentes das condições hidrodinâmicas e das pressões associadas à atividade antropogénica, quer na bacia hidrográfica do rio Leça, quer no próprio porto, quer ainda na faixa costeira.

Considerando a pressão inerente à atividade portuária, bem como à bacia hidrográfica do rio Leça (pressões agrícola, pecuária, urbana e industrial), é possível ocorrerem situações de contaminação dos sedimentos, sobretudo relacionadas com acidentes que possam libertar substâncias contaminantes para o meio aquático e que ficarão adsorvidas nos sedimentos.

As operações de dragagem de sedimentos corresponderão a potenciais impactes *negativos locais* associados à ressuspensão de partículas e substâncias contaminantes, *prováveis, diretos, temporários, de magnitude e significado desconhecidos* relativamente à interferência com materiais com contaminação, mas passíveis de minimização através da realização de campanhas de amostragem de sedimentos previamente à execução das mesmas para circunscrever as zonas críticas e da utilização de meios de dragagem minimizadores da dispersão de sedimentos.

No caso de os sedimentos apresentarem características físico-químicas adequadas, a imersão deverá ser o destino final dos mesmos. À semelhança do que foi referido para a fase de construção, a imersão de sedimentos arenosos nos locais próximo do Castelo do Queijo corresponderão a impactes *positivos, certos, diretos, de magnitude média e significativos*, enquanto que a imersão de materiais finos no vazadouro marítimo corresponde a um *impacte positivo, certo, direto, de magnitude média e pouco significativo*.

### **5.6.3. Fase de desativação**

Embora não esteja definido em concreto um cenário de desativação, é provável que possam deixar de se verificar dragagens de manutenção às cotas estabelecidas para o projeto das acessibilidades. As dragagens no interior do porto irão, contudo, necessariamente continuar a verificar-se nos moldes da situação de referência, pelo que os impactes serão *nulos*.

#### **5.6.4. Síntese dos impactes cumulativos**

Na fase de construção, os impactes associados à dragagem serão a ressuspensão de partículas e de poluentes químicos adsorvidos nos sedimentos, para a coluna de água, o que constituirá um impacte *negativo cumulativo* com o projeto de prolongamento do quebra-mar norte, nomeadamente no decurso da colocação de enrocamentos diretamente no fundo marinho, que poderá ocorrer em simultâneo.

Na fase de exploração ocorrerão igualmente impactes negativos cumulativos devido às dragagens que serão necessárias na zona montante do porto por incremento dos sedimentos finos, em virtude do prolongamento do quebra-mar, mas também das dragagens para implantação e manutenção dos fundos do Novo Terminal de Contentores do Porto de Leixões. À semelhança da fase de construção, a imersão dos sedimentos finos ao largo corresponderá a impactes *negativos pouco significativos, mas cumulativos*.

## 5.7. Qualidade do ar

### 5.7.1. Fase de construção

Durante a fase de construção do projeto prevê-se a realização de ações suscetíveis de causar impacto na qualidade do ar, nomeadamente:

- **Intervenção de redução do molhe norte interior** – Demolição da extensão final do molhe norte interior e construção de retenção marginal para a proteção e remate do quebra-mar;
- **Operação de dragagem** – Atividade dos equipamentos de dragagem no canal de entrada e bacia de rotação;
- **Transporte dos materiais dragados** – Transporte dos materiais dragados até aos locais de imersão;
- **Circulação de outras embarcações e veículos de apoio** – Circulação de outros veículos que não efetuem operações de dragagem ou de transporte de dragados. Esta movimentação de veículos motorizados poderá estar associada, por exemplo, ao transporte de equipamentos, pessoal ou combustível para as plataformas de dragagem e batelões.

A **intervenção de redução do molhe norte interior** consiste na demolição do trecho final e cabeça do molhe numa extensão de aproximadamente 75 m, até à cota 2,0 m (ZHL) e construção de retenção marginal em enrocamentos para a proteção e remate. A demolição será realizada por via terrestre com recurso a escavadoras e guas, sendo os materiais transportados a vazadouro terrestre por camião. A retenção marginal será constituída por enrocamentos, com origem em pedra localizada na região, e transportados por via terrestre, utilizando a Av. Antunes Guimarães, em Leça, desde o nó da A28.

Os equipamentos a utilizar nas **operações de dragagem** vão variar em função da tipologia de material a extrair, sendo identificado no projeto, materiais incoerentes, a dragar com equipamentos de sucção em marcha (fração grosseira) e de corte e sucção (fração fina). O fundo rochoso será desmontado com recurso a explosivos e dragado através de plataformas com escavadoras hidráulicas ou grua equipada com baldes de maxilas ou de pinças. Na colocação dos explosivos serão utilizadas torres perfuradoras em plataformas flutuantes.

Os **materiais dragados** serão transportados em batelões de abertura pelo fundo até ao respetivo local de imersão ou reaproveitados, em parte, no projeto do prolongamento do quebra-mar, para a constituição do núcleo.

A secção 3.4.5 detalha o volume de equipamentos a utilizar em cada uma das atividades descritas anteriormente.

Os principais poluentes associados às ações descritas são os gases provenientes da combustão dos motores dos veículos, nomeadamente óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), hidrocarbonetos (HC), monóxido de carbono (CO) e partículas.

O impacto destas atividades na qualidade do ar será mais sentido na envolvente das frentes de obra e acessos terrestres à área de intervenção. As frentes de obra desenvolvem-se numa área afastada de recetores sensíveis, a distâncias sempre superiores a 400 m, contribuindo como tal para mitigar os efeitos dos poluentes atmosféricos libertados. Os acessos terrestres serão utilizados principalmente para o transporte de enrocamentos necessários à constituição da retenção marginal, originando cerca de 8 passagens diárias de veículos pesados durante o período de apenas um mês, e para o transporte dos produtos de demolição do molhe norte interior a vazadouro, estimando-se em 70 passagens diárias de veículos pesados durante o período dois meses (que antecedem o anterior).

Desta forma o impacto devido à emissão de poluentes gerados pela intervenção de redução do molhe norte interior é *negativo, direto, certo, local* (pode ser regional no caso do transporte de enrocamento), *imediate, temporário, reversível, cumulativo*, de *magnitude fraca e pouco significativo*.

A operação das dragas origina um impacto é *negativo, direto, certo, local, imediato, temporário, reversível, cumulativo*, de *magnitude fraca e pouco significativo*.

O impacto devido à emissão de poluentes gerados pelo transporte de materiais dragados em batelões até às zonas de depósito é *negativo, direto, certo, local a regional, imediato, temporário, reversível, cumulativo*, de *magnitude fraca e pouco significativo*.

O impacto devido à emissão de poluentes pelos motores de outras embarcações e veículos de apoio é *negativo, direto, certo, local* (pode ser regional no caso do transporte de materiais), *imediate, temporário, reversível, cumulativo*, de *magnitude fraca e pouco significativo*.

A análise aos impactos cumulativos pode ser consultada na secção 5.7.4.

## 5.7.2. Fase de exploração

Na fase de exploração do projeto das Acessibilidades Marítimas do Porto de Leixões perspetivam-se duas atividades principais, nomeadamente:

- **Exploração do porto com o canal de entrada e a bacia de rotação aprofundados;**
- **Execução de dragagens de manutenção.**

A **exploração do porto com o canal de entrada e a bacia de rotação aprofundados** perspectiva a melhoria das condições de navegabilidade permitindo que o porto de Leixões acompanhe a tendência mundial, onde se verifica um aumento da dimensão média dos navios de transporte de mercadorias, sem que, no entanto, se venha a refletir num aumento da capacidade de carga movimentada no porto. Desta forma perspectiva-se um menor número de escalas, mas mantendo a capacidade média associada. Neste cenário de manutenção da capacidade do porto prevê-se que o tráfego rodoviário gerado pelas atividades portuárias se mantenha idêntico à situação atual.

Atendendo as perspectivas de exploração do porto, numa situação muito próxima da atual, considera-se que os impactes na qualidade do ar serão tendencialmente nulos. Inclusivamente, transportando os mesmos TEU com menos navios, embora de maior dimensão média, poderá resultar num balanço global positivo em termos de emissões atmosféricas.

De acordo com o projeto de execução, o esforço atual de **dragagens de manutenção** do porto de Leixões não será significativamente alterado pelo aprofundamento preconizado do canal e bacia de rotação.

Assim, considerando um incremento pouco significativo do atual volume dragado, perspectiva-se impactes que decorrem da libertação de gases de escape pelo equipamento utilizado nas ações de manutenção do porto de Leixões. Como será o caso dos provenientes das dragas e de outros equipamentos de apoio, nomeadamente no percurso efetuado até ao local de deposição dos materiais dragados.

Desta forma o impacte das dragagens de manutenção na qualidade do ar perspectiva-se como: *negativo, direto, certo, local* (pode ser regional no caso do transporte), *imediate, permanente* (atividades desenvolvidas esporadicamente), *reversível, de magnitude fraca e pouco significativo*.

### **5.7.3. Fase de desativação**

O cenário mais provável para a fase de desativação será deixar de garantir as cotas de -15,50 m ZHL para a bacia de rotação e -16,85 m ZHL para o canal de entrada no porto, retornando-se condições próximas das atuais.

O **restabelecimento das condições atuais** resultaria no comprometimento da segurança da entrada no porto de navios com comprimento superior e conseqüente reestruturação das escalas. Ao nível da afetação da qualidade do ar não se identificaram impactes do restabelecimento das condições atuais.

## 5.7.4. Síntese dos impactes cumulativos

Considerando o possível desenvolvimento da empreitada do Prolongamento do Quebra-mar Exterior simultaneamente, ou pelo menos em parte, com o projeto em estudo, assinala-se a existência de impactes cumulativos com os impactes indicados na **fase de construção**.

Ao nível das emissões de gases de escape assinala-se os impactes negativos resultantes do fornecimento de enrocamentos e betão, por via terrestre, em veículos pesados que acedem ao porto de Leixões utilizando dois acessos VRI/VILPL/Via de Cintura Portuária e A28/Av. Antunes Guimarães. Atendendo ao funcionamento das dragas no canal de entrada e no anteporto, verificam-se distâncias sempre superiores a 400 m em relação a potenciais recetores sensíveis, contribuindo para minimizar a significância do impacte e a cumulatividade com os impactes resultantes da utilização dos acessos rodoviários preconizados.

Por outro lado, o aproveitamento dos materiais dos fundos para o estabelecimento do núcleo do quebra-mar poderá implicar um aumento de eficiência de transporte de materiais e de equipamentos necessários a ambos os projetos, contribuindo para a redução da significância dos impactes assinalados, ao nível do fornecimento de enrocamentos.

No global, considera-se o impacte cumulativo conjunto da empreitada do Prolongamento do Quebra-mar Exterior do porto de Leixões é pouco significativo.

## 5.8. Ambiente sonoro

O projeto em avaliação refere-se à melhoria das acessibilidades marítimas ao porto de Leixões, e genericamente compreende a dragagem de aprofundamento da bacia e do canal de entrada no porto.

Neste contexto a emissão sonora associada ao projeto, apenas terá relevância na fase de construção, decorrente da atividade de dragagem no canal de entrada no porto e na bacia de rotação e, de forma pouco expressiva (previsivelmente no máximo de 40 dias) do tráfego rodoviário para transporte resíduos de construção e demolição. Relativamente ao material dragado será aproveitado como matéria prima para reforço do quebra-mar ou será depositado ao largo.

Neste sentido, tendo em consideração as características do projeto, é possível efetuar uma estimativa fundamentada, ainda que entretecida de algumas incertezas incontornáveis, relativamente ao ambiente sonoro gerado exclusivamente pelo projeto, mediante recurso a métodos previsionais adequados, tendo por base dados de emissão e modelos de propagação sonora normalizados.

A avaliação dos impactes será efetuada de um modo qualitativo e, sempre que possível proceder-se-á à sua quantificação tendo por base a prospetiva dos níveis sonoros de Ruído Ambiente associados à execução ou não do projeto. Seguidamente apresenta-se a descrição dos critérios de avaliação considerados no descritor ruído.

Quadro 67 – Critérios de Avaliação de Impacte na Ambiente Sonoro

| Termos Impacte              |   | Critérios   |
|-----------------------------|---|---|
| Sentido valorativo          | Positivo<br>Nulo<br>Negativo                                    | $L_{Aeq} (RACE) < L_{Aeq} (RASE)$<br>$L_{Aeq} (RACE) = L_{Aeq} (RASE)$<br>$L_{Aeq} (RACE) > L_{Aeq} (RASE)$ |
| Tipo de ocorrência          | Direto<br>Indireto  | Origem no projeto (construção e exploração)<br>Modificação de tráfego em vias existentes                    |
| Probabilidade de ocorrência | Certos, prováveis, improváveis ou de probabilidade desconhecida | Considera-se os efeitos nos recetores Prováveis   |
| Duração                     | Temporária<br>Permanente  | Fase de Construção<br>Fase de Exploração  |
| Reversibilidade             | Reversível<br>Irreversível                                      | Considera-se os efeitos nos recetores irreversíveis   |
| Desfasamento no tempo       | Imediatos, médio prazo, longo prazo                             | Considera-se os efeitos imediatos   |
| Âmbito espacial             | Local, Regional, Nacional                                       | Considera-se os efeitos locais  |

| Termos Impacte                    |  | Critérios  |
|-----------------------------------|--|--|
| Fiabilidade                       | Bem conhecidos, Razoavelmente conhecidos, Pouco conhecidos     | Razoavelmente Conhecidos – Fase de Construção<br>Bem Conhecidos – Fase de Exploração   |
| Magnitude                         | Fraca<br>Média<br>Forte  | $L_{Aeq} (RACE) \leq L_{Aeq} (RASE) + 3 \text{ dB}$<br>$L_{Aeq} (RASE)+3 \text{ dB} < L_{Aeq} (RACE) \leq L_{Aeq} (RASE)+5 \text{ dB}$<br>$L_{Aeq} (RACE) > L_{Aeq} (RASE)+5 \text{ dB}$       |
| Grau de significância             | Pouco significativos<br>Significativos<br>Muito significativos | Cumprir limites legais ou o incumprimento não se fica a dever ao Projeto<br>Não Cumprir limites legais, devido ao Projeto<br>Não cumprir limites legais pelo menos em 10 dB, devido ao Projeto |
| RACE: Ruído Ambiente Com Projeto. |  |  |
| RASE: Ruído Ambiente Sem Projeto  |  |  |

### 5.8.1. Fase de construção

A área de intervenção do projeto, onde serão desenvolvidas as ações com maior potencial de produção de ruído, corresponde à bacia de rotação e ao canal de entrada no porto, junto ao quebra-mar exterior já existente, a distâncias sempre superiores a 400 m dos recetores sensíveis mais próximos, que neste caso são as habitações ao longo da Avenida Antunes Guimarães em Leça da Palmeira, e da Avenida Norton de Matos e Rua Heróis de França, em Matosinhos.

A fase de construção (dragagem) terá a duração de cerca de 2 anos, e terá como principais fontes de ruído os equipamentos marítimos associados à dragagem que ocorrerá 24 horas por dia (pontão flutuante equipado com escavadora hidráulica; batelão autopropulsionado tipo split; Draga autopropulsionada de sucção em marcha; draga “cutter-suction” e plataformas flutuantes de perfuração com 6 torres cada). Para além dos equipamentos referidos prevê-se ainda a utilização de alguns equipamentos marítimos de apoio, cujo uso será mais pontual, nomeadamente o rebocador e a lancha de apoio.

Neste contexto, com o objetivo de prospetivar os níveis sonoros nos recetores potencialmente mais afetados pelo ruído do tráfego rodoviário associado ao projeto (considerando por segurança o mês mais crítico com o tráfego médio horário de 8 veículos pesados (passagens) no período diurno), e a área de intervenção para dragagem (bacia de rotação e canal de entrada no porto) foi desenvolvido um modelo de simulação acústica 3D, com recurso ao software CadnaA.

O software CadnaA foi desenvolvido pela Datakustik para que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados, mediante os métodos de cálculo definidos pelo utilizador, todos os “caminhos sonoros” entre as diferentes fontes e os diferentes recetores, mesmo em zonas urbanas complexas, integrando os vários parâmetros com influência, nomeadamente a topografia e os obstáculos, o tipo de solo e as condições

atmosféricas predominantes, e permitindo a análise individual dos níveis sonoros em recetores específicos, ou a análise global, mediante mapas de ruído.

Foi utilizada a cartografia 3D do terreno, pelo que estão aí minimizadas as incertezas extrínsecas da modelação, as quais se adicionam às incertezas intrínsecas do software CadnaA, que correspondem a um valor mediano de cerca de 1 dB, de acordo com diversos estudos já efetuados.

Na figura seguinte apresenta-se o aspeto 3D do modelo desenvolvido.

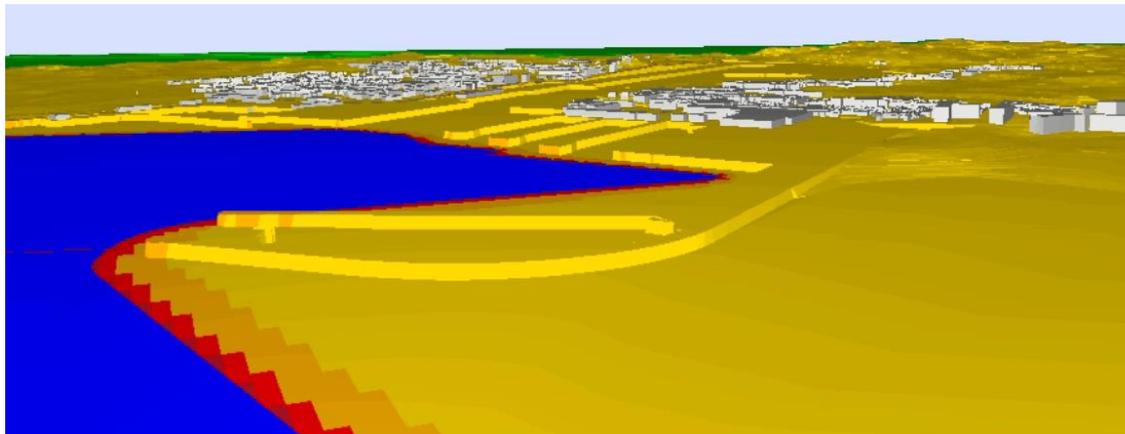


Figura 168 – Aspeto 3D do modelo de simulação acústica desenvolvido (vistas norte e sul)

Para a modelação das fontes sonoras associadas ao projeto foram usados os métodos de cálculo recomendados pelo Decreto-lei nº 146/2006, de 31 de julho (que fez a transposição da Diretiva 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho de 2002).

Para simulação da propagação sonora, o software necessita que sejam introduzidos alguns dados complementares associados ao meio de propagação, ao algoritmo de cálculo e à forma de apresentação. De acordo com os dados específicos do presente estudo e com a experiência adquirida em outros estudos já desenvolvidos, e tendo por base as diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), afigurou-se adequado efetuar as seguintes atribuições aos parâmetros de cálculo/apresentação, que se apresentam no quadro seguinte.

Quadro 68 – Configurações de cálculo utilizados na modelação acústica

| Parâmetros                              |   | Configuração  |
|---|---|---|
| <b>Geral</b>                            | Software  | CadnaA – Versão BPM XL  |
|   | Máximo raio de busca  | 2000 metros   |
|   | Ordem de reflexão   | 2   |
|   | Erro máximo definido para o cálculo                           | 0 dB  |
|   | Métodos/normas de cálculo:                                    | Tráfego rodoviário: NMPB-Routes-96<br>(SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)<br>Área a dragar: ISO 9613-2. |
|   | Absorção do solo  | $\alpha = 0$  |
| <b>Meteorologia</b>                     | Percentagem de condições favoráveis diurno/entardecer/noturno | Diurno: 50%<br>Entardecer: 75%<br>Noturno: 100%   |
|   | Temperatura média anual                                       | 16 °C   |
|   | Humidade relativa média anual                                 | 80 %  |
| <b>Mapa de Ruído</b>                    | Malha de Cálculo  | 10X10 metros  |
|   | Tipo de malha de cálculo (variável/fixa)                      | Fixa  |
|   | Altura ao solo  | 4 metros  |
|   | Código de cores   | Diretrizes APA (2011)   |
| <b>Avaliação de ruído nos recetores</b> | Distância recetor-fachada                                     | 2 metros  |
|   | Altura acima do solo  | 1,5 metros acima do piso mais desfavorável  |
|   | Distância mínima recetor-fachada                              | 3,5 metros (DL n° 146/2006)   |
|   | Distância mínima fonte/refletor                               | 0,1 metros  |

No caso específico da atividade construtiva (dragagem), que se enquadra no ruído do tipo industrial, foi utilizado o método de cálculo ISO 9613-2. Para a modelação do tráfego rodoviário associado à movimentação dos camiões, foi utilizado o método de cálculo NMPB'96.

Na ausência de informação mais precisa, considerou-se mais adequado modelar a conjugação majorativa de todas as fontes sonoras associadas ao processo de dragagem (bacia de rotação e canal de entrada no porto), a operar continuamente, considerando as recomendações do documento *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure* (2007), que recomenda a modelação de fontes ruidosas pesadas através de uma fonte em área, com uma potência sonora de 65 dB(A)/m<sup>2</sup>.

Relativamente ao tráfego rodoviário, considerou-se a estimativa de tráfego médio horário para o mês mais crítico (ver 3.4.7) correspondente a 8 camiões (passagens) por hora a circular (apenas no período diurno) na Av. Antunes Guimarães com ligação à A28.

Com base no modelo 3D referido e nos parâmetros de base descritos foram prospetivados os Níveis Sonoros Contínuos Equivalentes Ponderados A do Ruído Particular associado ao tráfego rodoviário (período diurno) e à atividade construtiva / dragagem (24 horas), na fachada e piso mais desfavorável dos recetores sensíveis potencialmente mais afetados (R01 a R41), que se ilustram nas peças desenhadas AS1, AS2 e AS3, no Volume II (nos dois últimos conjuntamente com os mapas de ruído).

Refere-se que os recetores R01 a R21 localizam-se na envolvente da Avenida Antunes Guimarães, em Leça da Palmeira. Os recetores R22 a R41 situam-se em Matosinhos, e no caso específico os recetores R22 a R29 localizam-se na envolvente da VILPL/Via de Cintura Portuária/Avenida Eng. Duarte Pacheco.

Para que seja possível uma perspetiva mais abrangente do Ruído Particular da fase de construção do projeto em apreço, foram também calculados os Mapas de Ruído Particular, a 4 metros acima do solo para os indicadores L<sub>d</sub> (atividade de dragagem e tráfego de pesados) e L<sub>n</sub> (atividade de dragagem), cujos resultados se ilustram nas peças desenhadas AS2 e AS3, no Volume II.

No quadro seguinte apresentam-se os níveis sonoros de Ruído Residual (Referência) de cada Ponto de Medição, os resultados previsionais associados ao Ruído Particular e ao Ruído Ambiente prospetivado (soma energética do Ruído de Residual com o Ruído Particular), Valor de Emergência (diferença entre Ruído Ambiente e Ruído de Referência). Refere-se que os níveis L<sub>Aeq</sub> do ruído ambiente para os indicadores L<sub>d</sub>, L<sub>e</sub> e L<sub>n</sub>, são equivalentes aos respetivos níveis de L<sub>Ar</sub>.

Apesar do software apresentar resultados com uma casa decimal, os valores foram arredondados à unidade devido às incertezas intrínsecas e extrínsecas da modelação.

Quadro 69 – Níveis sonoros de Ruído Residual, Particular e Ambiente nos Recetores avaliados (exploração)

| Recetores / Ponto de medição | Número de pisos / recetor | Ruído de Referência (medições in situ) |                |                |                  | Ruído Particular |                |                |                  | Ruído Ambiente |                |                |                  | Emergência Sonora |                |                |                  |
|------------------------------|---------------------------|--|----------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|------------------|
|                              |                           | L <sub>d</sub>                         | L <sub>e</sub> | L <sub>n</sub> | L <sub>den</sub> | L <sub>d</sub>   | L <sub>e</sub> | L <sub>n</sub> | L <sub>den</sub> | L <sub>d</sub> | L <sub>e</sub> | L <sub>n</sub> | L <sub>den</sub> | L <sub>d</sub>    | L <sub>e</sub> | L <sub>n</sub> | L <sub>den</sub> |
| R01/Ponto 1                  | 6                         | 62                                     | 57             | 55             | 63               | 48               | 45             | 45             | 52               | 62             | 57             | 55             | 63               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R02/Ponto 1                  | 2                         | 62                                     | 57             | 55             | 63               | 49               | 41             | 42             | 50               | 62             | 57             | 55             | 63               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R03/Ponto 2                  | 3                         | 61                                     | 59             | 56             | 64               | 50               | 47             | 46             | 53               | 61             | 59             | 56             | 64               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R04/Ponto 2                  | 1                         | 61                                     | 59             | 56             | 64               | 51               | 48             | 46             | 54               | 61             | 59             | 56             | 64               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R05/Ponto 2                  | 2                         | 61                                     | 59             | 56             | 64               | 50               | 41             | 42             | 50               | 61             | 59             | 56             | 64               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R06/Ponto 2                  | 2                         | 61                                     | 59             | 56             | 64               | 51               | 47             | 46             | 53               | 61             | 59             | 56             | 64               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R07/Ponto 2                  | 2                         | 61                                     | 59             | 56             | 64               | 50               | 35             | 36             | 48               | 61             | 59             | 56             | 64               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R08/Ponto 2                  | 4                         | 61                                     | 59             | 56             | 64               | 54               | 40             | 41             | 53               | 62             | 59             | 56             | 64               | 1                 | 0              | 0              | 0                |
| R09/Ponto 2                  | 2                         | 61                                     | 59             | 56             | 64               | 54               | 42             | 42             | 53               | 62             | 59             | 56             | 64               | 1                 | 0              | 0              | 0                |
| R10/Ponto 2                  | 2                         | 61                                     | 59             | 56             | 64               | 49               | 35             | 36             | 48               | 61             | 59             | 56             | 64               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R11/Ponto 2                  | 5                         | 61                                     | 59             | 56             | 64               | 52               | 43             | 43             | 52               | 62             | 59             | 56             | 64               | 1                 | 0              | 0              | 0                |
| R12/Ponto 2                  | 5                         | 61                                     | 59             | 56             | 64               | 52               | 35             | 36             | 50               | 62             | 59             | 56             | 64               | 1                 | 0              | 0              | 0                |
| R13/Ponto 2                  | 2                         | 61                                     | 59             | 56             | 64               | 54               | 42             | 42             | 53               | 62             | 59             | 56             | 64               | 1                 | 0              | 0              | 0                |
| R14/Ponto 2                  | 3                         | 61                                     | 59             | 56             | 64               | 45               | 38             | 39             | 47               | 61             | 59             | 56             | 64               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R15/Ponto 3                  | 3                         | 67                                     | 64             | 58             | 68               | 47               | 40             | 40             | 48               | 67             | 64             | 58             | 68               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R16/Ponto 3                  | 2                         | 67                                     | 64             | 58             | 68               | 53               | 40             | 41             | 52               | 67             | 64             | 58             | 68               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R17/Ponto 3                  | 4                         | 67                                     | 64             | 58             | 68               | 55               | 40             | 40             | 53               | 67             | 64             | 58             | 68               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R18/Ponto 3                  | 6                         | 67                                     | 64             | 58             | 68               | 50               | 39             | 39             | 49               | 67             | 64             | 58             | 68               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R19/Ponto 3                  | 4                         | 67                                     | 64             | 58             | 68               | 51               | 38             | 38             | 50               | 67             | 64             | 58             | 68               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R20/Ponto 3                  | 2                         | 67                                     | 64             | 58             | 68               | 48               | 37             | 38             | 48               | 67             | 64             | 58             | 68               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R21/Ponto 3                  | 2                         | 67                                     | 64             | 58             | 68               | 46               | 33             | 33             | 45               | 67             | 64             | 58             | 68               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R22/Ponto 4                  | 2                         | 65                                     | 61             | 56             | 65               | 46               | 46             | 46             | 52               | 65             | 61             | 56             | 65               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R23/Ponto 4                  | 3                         | 65                                     | 61             | 56             | 65               | 46               | 45             | 46             | 52               | 65             | 61             | 56             | 65               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R24/Ponto 4                  | 2                         | 65                                     | 61             | 56             | 65               | 43               | 42             | 43             | 49               | 65             | 61             | 56             | 65               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R25/Ponto 4                  | 2                         | 65                                     | 61             | 56             | 65               | 43               | 42             | 42             | 48               | 65             | 61             | 56             | 65               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R26/Ponto 4                  | 2                         | 65                                     | 61             | 56             | 65               | 43               | 42             | 43             | 49               | 65             | 61             | 56             | 65               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R27/Ponto 4                  | 2                         | 65                                     | 61             | 56             | 65               | 38               | 37             | 38             | 44               | 65             | 61             | 56             | 65               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R28/Ponto 4                  | 1                         | 65                                     | 61             | 56             | 65               | 39               | 39             | 39             | 45               | 65             | 61             | 56             | 65               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R29/Ponto 4                  | 2                         | 65                                     | 61             | 56             | 65               | 36               | 36             | 36             | 42               | 65             | 61             | 56             | 65               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R30/Ponto 5                  | 5                         | 62                                     | 58             | 54             | 63               | 45               | 45             | 46             | 52               | 62             | 58             | 55             | 63               | 0                 | 0              | 1              | 0                |
| R31/Ponto 5                  | 7                         | 62                                     | 58             | 54             | 63               | 40               | 40             | 41             | 47               | 62             | 58             | 54             | 63               | 0                 | 0              | 0              | 0                |
| R32/Ponto 5                  | 7                         | 62                                     | 58             | 54             | 63               | 45               | 46             | 46             | 52               | 62             | 58             | 55             | 63               | 0                 | 0              | 1              | 0                |

A análise do quadro anterior permite constatar que, em termos de **Ruído Particular**, para a fase de construção todos os recetores avaliados, potencialmente mais afetados pelo ruído do projeto em análise, cumprem os limites legais aplicáveis:

- Ausência de Classificação Acústica [ $L_{den} \leq 63$  dB(A) e  $L_n \leq 53$  dB(A)]: R01 a R29 e R34 e R35;
- Zona Mista [ $L_{den} \leq 65$  dB(A) e  $L_n \leq 55$  dB(A)]: R30 a R33 e R36 a R41.

Relativamente ao Ruído Ambiente (resultante), prospetiva-se a manutenção da conformidade atual com os limites legais, ou seja, nos casos onde se verifica incumprimento, o mesmo não se deve nem é agravado pelo ruído gerado pelo projeto.

Considerando a equiparação da atividade temporária construtiva (derivado de ter a duração prevista de 2 anos) a uma atividade permanente, para a fase de construção, prospetiva-se para o período diurno, do entardecer e noturno, o cumprimento do Critério de Incomodidade (artigo 13<sup>o</sup> do RGR) junto dos recetores sensíveis existentes na área de potencial influência acústica do mesmo.

De acordo com o explicitado anteriormente, prevêem-se, que durante a fase de exploração os seguintes impactes:

- Impactes Negativos, Diretos e Indiretos, Prováveis, Permanentes, Irreversíveis, Imediatos, Locais, Razoavelmente conhecidos e Pouco Significativos e de Magnitude fraca.

### **5.8.2. Fase de exploração**

Na fase de exploração, ainda que se traduza na melhoria das acessibilidades marítimas ao porto de Leixões, o projeto propriamente dito não possuirá fontes sonoras com emissão sonora relevante para o exterior, pelo que não terão influência relevante no ambiente sonoro envolvente.

Neste contexto, prevêem-se, para a fase de exploração a ocorrência dos seguintes impactes:

- Impactes Negativos, Diretos e Indiretos, Prováveis, Permanentes, Irreversíveis, Imediatos, Locais, Bem conhecidos e Pouco Significativos e de Magnitude fraca.

### **5.8.3. Fase de desativação**

A fase de desativação será caracterizada pela simples cessação da manutenção do canal e bacia à cota de fundo determinada com o projeto, pelo que não terá impactes associados.

## 5.8.4. Síntese dos impactes cumulativos

Poderão ocorrer impactes sonoros cumulativos caso a empreitada do projeto do prolongamento do quebra-mar exterior se sobreponha com a das acessibilidades marítimas (dragagens), como será muito provável.

Nesse cenário, o núcleo do prolongamento do quebra-mar será inteiramente construído com material rochoso reaproveitado da, sendo a colocação feita totalmente por via marítima logo após a dragagem. Tal estratégia de construção pouparia cerca de 16 070 passagens de camião pela Av. Antunes Guimarães e cerca de 37 500 passagens pela VILPL, e as consequentes emissões associadas.

De acordo com a sobreposição dos cronogramas exposta em 5.1 está prevista a sobreposição de atividades ruidosas, em particular as operações associadas à dragagem no âmbito das acessibilidades e à colocação do enrocamento do quebra-mar. Está ainda prevista a sobreposição de atividade que geram tráfego de pesados, mas apenas durante cerca de 2 meses, no início da fase de obra.

Neste contexto, com vista à avaliação dos impactes cumulativos no ambiente sonoro, foi efetuada a modelação conjunta das áreas de intervenção e do tráfego rodoviário associado, para o mês mais crítico (3<sup>o</sup> mês; ver 3.4.7 e 5.1).

A via de acesso terrestre que será usada para transporte de fornecimento de betão-pronto para o quebra-mar e o tráfego gerado pela obra das acessibilidades marítimas (transportes dos produtos de demolição parcial do quebra-mar interior) será a Av. Antunes Guimarães, desde ao nó da A28, em Leça. Neste contexto foi considerado o tráfego médio horário de 18 (passagens) veículos pesados, correspondente ao mês mais crítico em que ocorre sobreposição da fase de construção das acessibilidades marítimas ao Porto de Leixões e da obra de prolongamento do quebra-mar (mês 3). Foi ainda considerado o tráfego médio horário de 18 (passagens) veículos pesados previstos a circular na VRI/VILPL no mês mais crítico para este acesso (mês 18, fornecimento de enrocamento para o sub-manto do prolongamento do quebra-mar).

Não havendo sobreposição de atividades construtivas nos períodos do entardecer e noturno, o cálculo dos níveis cumulativos é feito apenas para o período diurno.

No quadro seguinte apresentam-se os níveis sonoros cumulativos de Ruído Residual (Referência) de cada Ponto de Medição, os resultados previsionais associados ao Ruído Particular e ao Ruído Ambiente prospetivado (soma energética do Ruído de Residual com o Ruído Particular), Valor de Emergência (diferença entre Ruído Ambiente e Ruído de Referência) para o período diurno. Refere-se que os níveis  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente para os indicadores  $L_d$  é equivalente ao respetivo nível de  $L_{Ar}$ .

Apesar do software apresentar resultados com uma casa decimal, os valores foram arredondados à unidade devido às incertezas intrínsecas e extrínsecas da modelação.

Para que seja possível uma perspetiva mais abrangente do Ruído Particular no cenário cumulativo da fase de construção dos dois projetos, foi também calculado o Mapa de Ruído Particular, a 4 metros acima do solo para o indicador  $L_d$ , cujos resultados se ilustram na peça desenhada AS<sub>4</sub>, no Volume II.

Quadro 70 – Níveis sonoros cumulativos de Ruído Residual, Particular e Ambiente nos Recetores avaliados

| Recetores / Ponto medição | Número de pisos / recetor | Ruído de Referência (medições in situ) | Ruído Particular | Ruído Ambiente | Emergência Sonora |
|---------------------------|---------------------------|--|------------------|----------------|-------------------|
|                           |                           | $L_d$                                  | $L_d$            | $L_d$          | $L_d$             |
| R01/Ponto 1               | 6                         | 62                                     | 49               | 62             | 0                 |
| R02/Ponto 1               | 2                         | 62                                     | 50               | 62             | 0                 |
| R03/Ponto 2               | 3                         | 61                                     | 52               | 62             | 1                 |
| R04/Ponto 2               | 1                         | 61                                     | 52               | 62             | 1                 |
| R05/Ponto 2               | 2                         | 61                                     | 51               | 61             | 0                 |
| R06/Ponto 2               | 2                         | 61                                     | 53               | 62             | 1                 |
| R07/Ponto 2               | 2                         | 61                                     | 51               | 61             | 0                 |
| R08/Ponto 2               | 4                         | 61                                     | 56               | 62             | 1                 |
| R09/Ponto 2               | 2                         | 61                                     | 55               | 62             | 1                 |
| R10/Ponto 2               | 2                         | 61                                     | 51               | 61             | 0                 |
| R11/Ponto 2               | 5                         | 61                                     | 53               | 62             | 1                 |
| R12/Ponto 2               | 5                         | 61                                     | 54               | 62             | 1                 |
| R13/Ponto 2               | 2                         | 61                                     | 55               | 62             | 1                 |
| R14/Ponto 2               | 3                         | 61                                     | 47               | 61             | 0                 |
| R15/Ponto 3               | 3                         | 67                                     | 49               | 67             | 0                 |
| R16/Ponto 3               | 2                         | 67                                     | 55               | 67             | 0                 |
| R17/Ponto 3               | 4                         | 67                                     | 56               | 67             | 0                 |
| R18/Ponto 3               | 6                         | 67                                     | 51               | 67             | 0                 |
| R19/Ponto 3               | 4                         | 67                                     | 52               | 67             | 0                 |
| R20/Ponto 3               | 2                         | 67                                     | 49               | 67             | 0                 |
| R21/Ponto 3               | 2                         | 67                                     | 47               | 67             | 0                 |
| R22/Ponto 4               | 2                         | 65                                     | 51               | 65             | 0                 |
| R23/Ponto 4               | 3                         | 65                                     | 51               | 65             | 0                 |
| R24/Ponto 4               | 2                         | 65                                     | 52               | 65             | 0                 |
| R25/Ponto 4               | 2                         | 65                                     | 53               | 65             | 0                 |
| R26/Ponto 4               | 2                         | 65                                     | 55               | 65             | 0                 |

| Recetores / Ponto de medição | Número de pisos / recetor | Ruído de Referência (medições in situ) | Ruído Particular | Ruído Ambiente | Emergência Sonora |
|------------------------------|---------------------------|--|------------------|----------------|-------------------|
|                              |                           | L <sub>d</sub>                         | L <sub>d</sub>   | L <sub>d</sub> | L <sub>d</sub>    |
| R27/Ponto 4                  | 2                         | 65                                     | 49               | 65             | 0                 |
| R28/Ponto 4                  | 1                         | 65                                     | 50               | 65             | 0                 |
| R29/Ponto 4                  | 2                         | 65                                     | 44               | 65             | 0                 |
| R30/Ponto 5                  | 5                         | 62                                     | 50               | 62             | 0                 |
| R31/Ponto 5                  | 7                         | 62                                     | 50               | 62             | 0                 |
| R32/Ponto 5                  | 7                         | 62                                     | 51               | 62             | 0                 |
| R33/Ponto 5                  | 7                         | 62                                     | 51               | 62             | 0                 |
| R34/Ponto 5                  | 7                         | 62                                     | 51               | 62             | 0                 |
| R35/Ponto 5                  | 7                         | 62                                     | 51               | 62             | 0                 |
| R36/Ponto 5                  | 7                         | 62                                     | 50               | 62             | 0                 |
| R37/Ponto 5                  | 7                         | 62                                     | 50               | 62             | 0                 |
| R38/Ponto 5                  | 7                         | 62                                     | 50               | 62             | 0                 |
| R39/Ponto 5                  | 7                         | 62                                     | 50               | 62             | 0                 |
| R40/Ponto 5                  | 9                         | 62                                     | 50               | 62             | 0                 |
| R41/Ponto 5                  | 10                        | 62                                     | 50               | 62             | 0                 |

A análise do quadro anterior permite constatar que, em termos de **Ruído Particular** cumulativo associado à sobreposição da empreitada do projeto do prolongamento do quebra-mar exterior e com a empreitada das acessibilidades marítimas, todos os recetores avaliados, potencialmente mais afetados pelo ruído do projeto em análise, cumprem os limites legais aplicáveis:

- Ausência de Classificação Acústica [ $L_{den} \leq 63$  dB(A) e  $L_n \leq 53$  dB(A)]: R01 a R29 e R34 e R35;
- Zona Mista [ $L_{den} \leq 65$  dB(A) e  $L_n \leq 55$  dB(A)]: R30 a R33 e R36 a R41.

Relativamente ao Ruído Ambiente (resultante), prospetiva-se a manutenção da conformidade atual com os limites legais, ou seja, nos casos onde se verifica incumprimento, o mesmo não se deve nem é agravado pelo ruído gerado pelo projeto.

Considerando a equiparação da atividade temporária construtiva (derivado de ter a duração prevista de 2 anos) a uma atividade permanente, para a fase de construção, prospetiva-se para o período diurno, do entardecer e noturno, o cumprimento do Critério de Incomodidade (artigo 13º do RGR) junto dos recetores sensíveis existentes na área de potencial influência acústica do mesmo.

De acordo com o explicitado anteriormente, prevêem-se, que durante a fase de exploração os seguintes impactes:

- Impactes Negativos, Diretos e Indiretos, Prováveis, Permanentes, Irreversíveis, Imediatos, Locais, Razoavelmente conhecidos e Pouco Significativos e de Magnitude fraca.

## 5.9. Sistemas ecológicos

### 5.9.1. Fase de construção

Na fase de construção considerou-se que as principais ações suscetíveis de gerar impactos sobre componente ecológica da área de estudo são:

- Operações de desmonte de fundo rochoso aquático;
- Dragagem de aprofundamento do canal de acesso e bacia de rotação;
- Operações de imersão do material dragado.

Destas ações irão expectavelmente decorrer impactos, diretos ou indiretos, sobre os sistemas ecológicos ocorrentes. Os principais **impactes** previstos nesta fase incluem-se fundamentalmente nos grupos:

- Alteração/contaminação/perda de habitats;
- Perda de comunidades biológicas aquáticas;
- Perturbação das comunidades faunísticas.

É expectável que todos os impactos assinalados se manifestem nas várias ações construtivas.

#### **A) Alteração/contaminação/perda de habitats**

Os trabalhos de desmonte do fundo rochoso envolverão um volume estimado de materiais escavados da ordem dos 1 809 000 m<sup>3</sup>, e decorrerão predominantemente na área interior do porto e imediatamente à saída do canal de navegação, correspondendo a duas zonas de afloramentos rochosos.

Nas operações de dragagem inicial dos materiais sedimentares que cobrem o fundo rochoso, os materiais finos são a fração dominante. O volume estimado de sedimentos a dragar é da ordem dos 1 200 000 m<sup>3</sup>, dos quais pouco mais de 1 000 000 m<sup>3</sup> são materiais finos (siltes e argilas).

Ambas as operações conduzirão à perda de habitat bentónico nas áreas alvo de intervenção e à afetação dos meios bentónico e pelágico na envolvente das áreas alvo, quer devido à potencial deslocalização de substrato devido aos rebentamentos nas operações de desmonte de rocha, quer devido ao aumento dos níveis de turbidez, face à elevada fração de materiais finos na composição sedimentar dos fundos a dragar (previamente às operações de desmonte). As áreas a intervirão irão sofrer uma descaracterização da sua constituição, o que poderá implicar a interrupção da sua utilização por parte das comunidades faunísticas utilizadoras da área.

Não é expectável que as áreas a intervencionar constituam áreas de alimentação e de *nursery* relevantes para as espécies piscícolas da área, face aos níveis de perturbação atuais intrínsecos a esta área devido à sua natureza portuária, e que expectavelmente lhe subtraem valor como área para esses fins.

Também as áreas de deposição de dragados serão alvo de alteração dos habitats bentónico e pelágico (permanente e temporariamente, respetivamente), assim como de perda do habitat bentónico existente na atualidade. Atentando à caracterização biótica da área ao largo designada para a imersão de cerca de 80% do total a dragar (material rochoso e fino), lembre-se que esta área é exclusivamente arenosa e apresenta reduzida diversidade, abundância e diversidade. As restantes duas áreas, localizadas em frente ao Castelo do Queijo, por serem frequentemente utilizadas pela APDL para imersão de sedimentos arenosos (como no presente projeto), são também expectavelmente áreas sem particular relevância ecológica.

Considera-se que o impacte de alteração/perda de habitats decorrente das ações de desmonte dos fundos predominantemente rochosos, das operações de dragagem do canal de acesso e bacia de rotação, e de deposição de dragados é de natureza *negativa, direta, certa, permanente, irreversível* nos danos mas *reversível* na perspetiva de readaptação do sistema aquático após o término das operações, *imediate, local*, de *magnitude fraca*, em face da disponibilidade de habitats semelhantes na área, e *significância reduzida*, considerando os níveis de perturbação atuais intrínsecos a esta área devido à sua natureza portuária.

No caso específico da área de deposição de material rochoso, a deposição de blocos rochosos resultantes das ações de desmonte de fundos irá complexificar o meio bentónico atualmente existente (exclusivamente arenoso), donde pode resultar um *impacte potencialmente positivo* de atração de fauna – predominantemente ictiofauna – com requisitos ecológicos diferentes da fauna atualmente utilizadora da área. Desconhece-se a probabilidade deste impacte, que se classifica como *pouco significativo*.

Das operações previstas poderá decorrer a contaminação química do meio aquático por derramamento accidental de substâncias poluentes usadas em obra, como óleos, lubrificantes e combustíveis o que poderá afetar as comunidades aquáticas residentes e utilizadoras da área. Deverá ser assegurada a implementação de rigorosas medidas de segurança e boas práticas que reduzam ao mínimo possível a probabilidade de ocorrência destes acidentes. Estes impactes classificam-se como: *negativos, pouco prováveis, de extensão, duração, magnitude e significância variáveis* de acordo com o volume derramado e a natureza da substância poluente; é um impacto *mitigável* se adotadas as medidas adequadas, podendo inclusivamente anular-se.

## **B) Perda de comunidades biológicas aquáticas**

As ações construtivas de desmonte do fundo rochoso conduzirão expectavelmente à perda de comunidades biológicas aquáticas existentes nos locais alvo de desmonte dos fundos e de depósito de dragados, nomeadamente comunidades de macrofauna bentônica, e comunidades piscícolas devido às ondas de choque produzidas com a detonação dos explosivos para desmonte das zonas rochosas.

Para a avaliação deste impacto importa considerar não só o valor intrínseco das comunidades a afetar, como da sua importância para outras comunidades dentro do ecossistema aquático: a macrofauna bentônica e a ictiofauna constituem recursos alimentares de outras espécies faunísticas (como outras espécies piscícolas, avifauna, mamofauna), pelo que a importância da sua perda é também fator a pesar na avaliação.

No que concerne à macrofauna bentônica, lembre-se que a área da bacia e do canal foi a que apresentou uma maior riqueza taxonómica, assim como as maiores densidades de organismos. No que respeita ao estado de conservação das comunidades bentônicas, nesta área as comunidades amostradas revelaram maioritariamente níveis de perturbação reduzida, com apenas uma estação a acusar níveis de perturbação moderada.

Considerando as dragagens de manutenção atualmente realizadas para a manutenção da operacionalidade do porto de Leixões, que têm uma periodicidade anual, as comunidades de macrofauna bentônica existentes parecem assim estar adaptadas às condições locais de instabilidade ambiental decorrentes das operações de dragagem, o que permite relativizar a significância dos impactos previstos.

Especificamente a área de depósito de dragados rochosos, as amostragens realizadas concluíram que esta área é caracterizada por um habitat bentônico com reduzido número de espécies, abundância e diversidade. No que concerne às restantes duas áreas designadas para a imersão de dragados (frente a Castelo do Queijo, para areias), assinale-se que são frequentemente utilizadas pela APDL para imersão de tipo de sedimentos, pelo que expectavelmente serão áreas sem particular relevância ecológica, e afastadas das suas características originais.

Pelo acima descrito respeitante às comunidades de macrofauna bentônica das áreas a afetar, considera-se que a perda das comunidades de macrofauna bentônica decorrente das intervenções nos fundos não se reveste de marcada significância.

Na ictiofauna, a variação da pressão hidrostática do meio aquático decorrente das ondas de choque produzidas com as detonações pode causar danos letais nos indivíduos. Os peixes ósseos são, em regra, mais suscetíveis a danos e mortalidade devido às explosões: a exposição às pressões negativas causadas pelas ondas de choque resulta numa rápida expansão da bexiga natatória, podendo provocar lesões e hemorragias internas noutras estruturas (Baker, 2008). O grau de afetação e a magnitude dos danos estão

associados ao tipo de explosivos usado, à distância ao ponto de detonação, ao desenho batimétrico do fundo, à espécie em causa e ao seu estágio de vida (adulto, juvenil, alevim), sendo que indivíduos de classes de tamanho inferiores incorrem em danos maiores que aqueles de classes de tamanho superiores (Wright, 1992; Baker, 2008).

Assim, embora seja expectável a mortalidade dos efetivos piscícolas que ocorram na proximidade das detonações, com o aumento da distância à detonação o grau de afetação atenuar-se-á, afetando diferentemente as espécies piscícolas de acordo com a sua sensibilidade acústica: espécies de elevada sensibilidade auditiva (*hearing specialists*) serão menos tolerantes que as espécies de baixa sensibilidade auditiva (*hearing generalists*) (Smith *et al.*, 2004).

Não existe transversalidade de resultados nos estudos que avaliam a eficácia da utilização de mecanismos dissuasores da presença de efetivos piscícolas. A utilização prévia de sons ou de pequenas explosões de afugentamento com este objetivo pode não surtir qualquer efeito ou até agravar o impacto decorrente, ao conduzir à mortalidade de indivíduos (Baker, 2008). A título de exemplo, Dunning *et al.* (1992) concluíram que os valores de frequência que funcionavam como repulsivos para os adultos não surtiam quaisquer efeitos nos alevins da mesma espécie; e Kastelein *et al.* (2008) concluíram que os mecanismos dissuasores baseados na emissão de frequências só influenciavam comportamentalmente os efetivos piscícolas que estivessem mais próximo dos dispositivos.

A falta de informação e consenso acerca da real eficácia de mecanismos dissuasores sobre a ictiofauna, aliada à impossibilidade de implementar um dispositivo dissuasor genérico face à diferente capacidade auditiva das várias espécies (OSPAR, 2009), legitima a não consideração da implementação deste tipo de dispositivos no projeto em estudo especificamente para a fauna piscícola. Considera-se, assim, que a salvaguarda do período mais crítico para as espécies piscícolas, destacando-se o período migrador da única espécie com estatuto de conservação descrita para a área, Enguia (*Anguilla anguilla*) (ver ponto Eco1) constitui a medida mitigadora mais eficiente e adequada à realidade ecológica existente e à tipologia das ações construtivas necessárias.

Considera-se assim que o impacto representado pela perda das comunidades biológicas aquáticas seja de natureza *negativa, direta, certa, permanente, irreversível, imediata, local, de fraca magnitude e significância reduzida a moderada*, correspondendo a maior significância à possibilidade de afetação dos movimentos migratórios da espécie catádroma Enguia (*Anguilla anguilla*). A adoção da medida minimizadora dirigida à salvaguarda de operações construtivas marítimas no período migratório desta espécie (entre outubro e dezembro), devidamente referida no ponto Eco1, permitirá manter a significância deste impacto num nível reduzido.

## C) Perturbação das comunidades faunísticas

No que respeita ao impacte de perturbação das comunidades faunísticas, o aumento temporário da carga sólida em suspensão, decorrente das dragagens e da deposição de dragados, assim como a deslocalização de substrato para as áreas adjacentes devido aos rebentamentos, poderão ser potencialmente impactantes de forma direta e indireta sobre as comunidades bióticas aquáticas, por afetação da produção primária, redução e deslocalização de recursos alimentares, soterramento e eventual perturbação dos hábitos e habitats de alimentação, reprodução e postura. Em particular, o ruído e as ondas de choque decorrentes da detonação dos explosivos e da operação da maquinaria empregue repercutir-se-ão expectavelmente sobre a ictiofauna e cetáceos como fator de *stress*, causando o seu afugentamento para áreas livres de perturbação e evitação das áreas impactadas.

Os efeitos do ruído subaquático sobre a fauna aquática variam consoante a tipologia do ruído, a distância à fonte emissora, a capacidade auditiva das espécies e as características do local (como batimetria e composição do fundo). Os impactes podem manifestar-se sob a forma de lesões auditivas (temporárias ou permanentes), alterações comportamentais (de alimentação, reprodução ou de orientação) e afugentamento.

Apesar da área de estudo estar presentemente exposta a fontes de ruído subaquático, inerentes por exemplo, à navegação, importa mencionar que as características do ruído decorrente de fontes contínuas diferem das associadas a fontes de caráter pontual – como no caso da detonação de explosivos – que têm tipicamente outra gama de frequências associadas (Robinson *et al.*, 2011).

Não obstante os impactes do ruído subaquático manifestarem-se de forma diferencial consoante a espécie, várias espécies de cetáceos evidenciam uma resposta negativa a esta perturbação (Weilgart, 2008). Face ao apresentado considera-se que os impactes decorrentes da perturbação das comunidades aquáticas serão *negativos, diretos e indiretos* (no caso da redução e/ou deslocalização de recursos alimentares), *certos, temporários, reversíveis, imediatos, locais, de fraca magnitude, e significância reduzida a moderada*. Pesam nesta avaliação, por um lado, os níveis de perturbação atuais intrínsecos a esta área devido à sua natureza portuária e que expectavelmente lhe subtraem valor como área de particular relevância para a alimentação e *nursery*, a reversibilidade do processo, a sua efemeridade e a disponibilidade de habitats semelhantes a norte e a sul livres de perturbação; por outro lado, a possibilidade de afetação de valores com estatuto de conservação justifica a atribuição de uma maior significância: Enguia (*Anguilla anguilla*), classificada como “Em Perigo” segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral, *et al.* 2008) e as duas espécies de cetáceos com estatuto de “Vulnerável” – Boto (*Phocoena phocoena*) e Baleia-anã (*Balaenoptera acutorostrata*). A adoção da medida minimizadora Eco1 (item 6.10.1) dirigidas, respetivamente, à salvaguarda de operações construtivas marítimas no período migratório da Enguia (*Anguilla anguilla*) permitirá atenuar a significância deste impacte, reduzindo-o a “pouco significativo”.

### 5.9.2. Fase de exploração

Na fase de exploração, os principais fatores suscetíveis de acarretar impactos sobre a componente ecológica da área de estudo são:

- Funcionamento e operação do porto com as condições de navegabilidade melhoradas;
- Dragagens de manutenção.

Os impactos previstos nesta fase sobre os habitats e as comunidades biológicas da área incluem-se fundamentalmente nos grupos:

- Perturbação/contaminação de habitats;
- Perturbação/perda das comunidades faunísticas aquáticas;
- Disseminação acidental de espécies exóticas invasoras.

#### A) Perturbação/contaminação de habitats

No que concerne à exploração do projeto propriamente dita, traduzida pela operação do porto com as condições de navegabilidade melhoradas pelo aprofundamento das acessibilidades marítimas, não se espera que o previsível aumento da dimensão média dos navios que escalam o Porto se traduza num aumento proporcional em termos de carga movimentada. Deste facto não resultará assim nenhum impacto novo face à situação atual no que concerne à perturbação dos habitats da área.

Para a manutenção da operacionalidade do porto estima-se que devido às novas condições criadas com o projeto, o esforço de dragagens de manutenção (usualmente anual) para assegurar a operacionalidade do porto, possa aumentar em cerca de 10 a 20% na fração fina (+4 a 8 mil m<sup>3</sup>), a somar aos cerca de 200 mil m<sup>3</sup> já dragados anualmente (dos quais 160 mil são areias). Considerando o efeito cumulativo com a obra do Prolongamento do Quebra-Mar Exterior do porto de Leixões, o esforço adicional sobe mais 30 a 90% na fração fina (+12 a 36 mil m<sup>3</sup>).

O impacto decorrente é o mesmo que o identificado para as operações de dragagem na fase de construção, relativo à perturbação dos meios pelágico e bentónico; porém nesta fase será de magnitude e significância inferiores às daquela fase pelo menor volume de perturbação envolvido e pela sua pontualidade em termos temporais. Classifica-se como: *negativo, direto, certo, imediato, local, temporário, reversível, de magnitude fraca e pouco significativo.*

## **B) Perturbação/perda das comunidades faunísticas aquáticas**

À semelhança do mencionado na alínea anterior, da operação do porto com as condições de navegabilidade melhoradas pelo aprofundamento das acessibilidades marítimas não resultará nenhum impacte novo face à situação atual no que concerne à perturbação das comunidades faunísticas aquáticas.

Também conforme mencionado anteriormente, no que respeita às dragagens de manutenção, o impacte decorrente é o mesmo que o identificado para as operações de dragagem na fase de construção, relativo à perturbação e perda das comunidades faunísticas; porém nesta fase será de magnitude e significância inferiores às daquela fase pelo menor volume de perturbação envolvido e pela sua pontualidade em termos temporais. Classifica-se como: *negativo, direto, certo, imediato, local, temporário/permanente, reversível/irreversível, de magnitude fraca e pouco significativo.*

## **C) Disseminação acidental de espécies exóticas invasoras**

Prevê-se que com as condições de navegabilidade melhoradas pelo projeto se verifique um aumento da dimensão média dos navios que escalam o porto de Leixões, especialmente motivado pelos navios de transporte de contentores. A esta nova realidade poderá estar associado um aumento da probabilidade de disseminação de espécies aquáticas alóctones. As embarcações podem constituir vetores de disseminação de espécies invasoras, que são tipicamente espécies generalistas, eficientes na competição por recursos e que se sobrepõem negativamente às comunidades biológicas nativas. Este impacte classifica-se como *negativo, indireto, de probabilidade desconhecida, permanente, irreversível, imediato, local a regional, de reduzida magnitude e significância desprezável* se adotadas as medidas mitigadoras específicas nesse sentido.

### **5.9.1. Fase de desativação**

A fase de desativação não está definida no projeto. Neste contexto, pressupõe-se que a desativação do projeto consistiria na suspensão da manutenção das cotas de fundo das acessibilidades agora estabelecidas, o que implicaria que o porto deixasse de poder receber navios de maior dimensão, nomeadamente com comprimentos na ordem do 300 m e calado de 13,7 m.

Mantendo-se, todavia, a necessidade da realização de dragagens de manutenção para a plena operação do porto, como sucede na atualidade, retira-se que os impactes expectavelmente decorrentes da fase de

desativação sobre os sistemas ecológicos são *nulos*, uma vez que não resultarão em qualquer melhoria ou pioria das condições ecológicas na área.

### **5.9.2. Síntese dos impactes cumulativos**

Para a área estão previstos outros projetos suscetíveis de originar impactes sobre a componente ecológica da área, que se tornam cumulativos com os identificados no âmbito do projeto em análise.

Os projetos de Prolongamento do Quebra-Mar Exterior do porto de Leixões, assim como do Novo Terminal de Contentores do Porto de Leixões implicarão ações construtivas impactantes sobre os meios bentónico e pelágico, através da demolição da atual cabeça do quebra-mar, da construção do prolongamento daquela estrutura e da instalação de uma plataforma a localizar na zona sul do porto de Leixões.

As ações de demolição da atual cabeça do quebra-mar e a construção do seu prolongamento, a decorrer de forma simultânea com as ações construtivas do projeto em análise, incrementarão a magnitude dos impactes associados à perda e à perturbação das comunidades biológicas, contudo sem aumentar de forma relevante a sua significância, uma vez que, entre outros fatores, essa obra não será coincidente com o período migratório da espécie Enguia (*Anguilla anguilla*): entre outubro e dezembro.

## 5.10. Ordenamento do território e condicionantes

### 5.10.1. Introdução

A avaliação de impactes do projeto sobre o ordenamento do território e condicionantes resulta da consideração dos seus efeitos sobre a implementação dos modelos de desenvolvimentos estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos e dos instrumentos de gestão territorial, assim como o grau de afetação das condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública aplicáveis.

Devido ao contraste entre as escalas temporais associadas a cada fase do projeto, a avaliação de impactes é focada nos seguintes aspetos:

- Fase de construção, por se referir a ações espacial e temporalmente limitadas:
  - Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública.
- Fase de exploração, por se referir a ações contínuas de médio e longo prazo, com relevância transversal para o ordenamento do território:
  - Modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos;
  - Instrumentos de gestão territorial;
  - Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública.
- Fase de desativação, por se remeter a um cenário hipotético de longo prazo:
  - Modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos.

### 5.10.2. Fase de construção

A fase de construção do projeto representa um conjunto de atividades espacial e temporalmente limitadas que podem ter efeitos sobre o ordenamento do território e condicionantes associadas. Por inerência da duração e das tipologias de atividades previstas, os efeitos desta fase serão considerados especificamente sobre a temática de condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública. São abordados os possíveis impactes resultantes das seguintes ações, de maior relevância para a temática do ordenamento do território:

- Implantação e operação do estaleiro e de parques de materiais e equipamento e acessos à obra;
- Desmonte e dragagem de materiais para estabelecimento de condições melhoradas do canal, bacia de rotação e áreas de manobra, incluindo destino a dar aos materiais recolhidos.

No que se pode relacionar com o ordenamento do território, as atividades relevantes da fase de construção são essencialmente concentradas no interior da área portuária do porto de Leixões e nos locais de deposição dos materiais recolhidos. De acordo com a descrição do projeto, prevê-se que os materiais recolhidos sejam parcialmente aproveitados para o estabelecimento do núcleo da extensão do quebra-mar exterior e o restante material imerso ao largo da costa (para material rochoso) e nas zonas de imersão de dragados ao largo das praias de Matosinhos e Internacional (para sedimentos não contaminados), a que APDL recorre para efeitos equivalentes na gestão corrente do porto.

#### **5.10.2.1. Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública**

##### **A) Reserva Ecológica Nacional**

A área de estudo inclui áreas classificadas no âmbito da Reserva Ecológica Nacional como “faixa marítima de proteção costeira”, “zonas costeiras”, “zonas ribeirinhas” e “áreas com risco de erosão”.

Do ponto de vista das áreas de intervenção da fase de construção, estão **expostas diretamente** áreas de “faixa marítima de proteção costeira” e **indiretamente** áreas classificadas como “zonas costeiras”, junto aos acessos diretos à obra.

Destaca-se que, no âmbito do regime jurídico da REN, são definidas como ações de relevante interesse público (Artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro), entre outras, as infraestruturas públicas portuárias. De acordo com o número 3 desse artigo, a emissão de declaração de impacte ambiental favorável ou condicionalmente favorável corresponde ao reconhecimento do interesse público da ação, podendo esta ser realizada apesar da classificação de áreas como REN.

##### **B) Reserva Agrícola Nacional**

Não foram identificadas áreas classificadas na Reserva Agrícola Nacional na área de estudo. No município de Matosinhos estas áreas concentram-se essencialmente nos seus espaços rurais interiores e nos vales férteis das linhas de água.

##### **C) Património classificado pela DGPC**

A área de estudo sobrepõe-se com várias instâncias de património classificado pela Direção-Geral do Património Cultural e respetivas zonas gerais de proteção e zonas especiais de proteção. Nomeadamente, o Padrão do Bom Jesus de Matosinhos, o Forte de Leça da Palmeira, o Mercado Municipal de Matosinhos, a Igreja Paroquial de Matosinhos, a Casa de Chá da Boa Nova/Piscinas de Marés de Leça da Palmeira (neste

caso apenas a zona especial de proteção respetiva) e a Ponte de Guifões (apenas a zona *non aedificandi* e a zona especial de proteção).

Do ponto de vista das atividades da fase de construção do projeto, não se prevê a afetação direta de nenhuma destas condicionantes, uma vez que as áreas classificadas se localizam fora das áreas onde as atividades do projeto serão desenvolvidas. Por outro lado, estas condicionantes referem-se à necessidade de parecer favorável da administração do património cultural competente para a concessão de licenças para obras de construção nas áreas classificadas, que não é o caso do projeto.

## **D) Oleodutos/gasodutos**

A área de estudo sobrepõe-se com o oleoduto da Marginal de Leça da Palmeira, de abastecimento à Refinaria de Matosinhos, com o oleoduto de abastecimento aos depósitos da BP, REPSOL e GALP e com o gasoduto de abastecimento aos depósitos da BP e REPSOL, existentes no Parque de Real, e as respetivas áreas de proteção.

## **E) Rede rodoviária**

A área de estudo sobrepõe-se com a faixa de proteção de alguns troços do IP4/A4, que inclui a respetiva zona de servidão *non aedificandi*, e a faixa de proteção do troço final da Via Interna de Ligação ao porto de Leixões.

Considerando as intervenções previstas para esta fase do projeto não se prevê a afetação destas áreas de condicionamento. Tal resulta de os efeitos previsíveis do projeto para estas infraestruturas serem apenas de aumento do tráfego viário, sem consequências sobre as faixas de proteção da rede rodoviária.

## **F) Rede ferroviária**

Ocorrem na área de estudo trechos do domínio público ferroviário associadas à Linha de Leixões e à Linha A do Metropolitano do Porto, que correspondem a zonas *non aedificandi*. No entanto, estas áreas não se intercetam como as áreas de intervenção. Como tal, não se preveem efeitos desta fase do projeto sobre o domínio público ferroviário, já que o projeto não prevê construções nas áreas abrangidas por esta servidão.

## **G) Servidão aeronáutica**

As faixas de condicionamento altimétrico do Aeroporto Francisco Sá Carneiro que se sobrepõem à área de estudo aplicam limites altimétricos a quaisquer obstáculos que aí possam ocorrer, de forma diferenciada de acordo com a posição relativa ao aeroporto e com o seu alinhamento. Nas zonas de maior atividade previsível durante a fase de construção, que correspondem essencialmente ao canal de acesso e áreas de manobras, destaca-se o condicionamento à criação, mesmo que temporária, de obstáculos com mais de

30 m acima do solo e cota acima de 190 m. Não se prevê o recurso a maquinaria com estas características e, como tal, a fase de construção do projeto não deve afetar a servidão aeronáutica existente sobre a área de intervenção.

#### **H) Domínio público hídrico**

A área de estudo contém domínio público hídrico que, essencialmente, se resume à Zona do porto de Leixões, abrangendo quebra-mares, área molhada circunscrita, docas existentes ou a construir e rio Leça até à antiga ponte dos moinhos de Guifões (sob jurisdição administrativa da APDL), e águas do mar e respetivas margens.

O projeto prevê o estabelecimento das áreas de apoio técnico à obra, incluindo estaleiro, parques de materiais e de equipamentos em áreas já intervencionadas e artificializadas em espaços disponíveis para o efeito dentro das instalações do porto de Leixões.

Do ponto de vista das atividades construtivas e atividades logísticas associadas, prevê-se a **exposição indireta** do domínio público hídrico no acesso à obra, através das vias de acesso local no interior do porto, e **exposição direta** através das atividades de dragagens de aprofundamento da bacia de rotação e do canal de entrada no porto, deposição de materiais e atividades de apoio através do estabelecimento de estaleiro e de parques de materiais e equipamentos.

#### **I) Zonamento acústico**

O município de Matosinhos não possui ainda zonamento acústico à escala municipal, existindo na área de intervenção do Plano de Urbanização de Matosinhos Sul, junto ao limite Sudeste das instalações portuárias, a classificação de Zona Mista pelo regulamento respetivo, em que se aplicam limites de ruído ambiente menos exigentes que os aplicáveis tanto a Zonas Sensíveis como a zonas sem classificação. O mesmo ocorre no Plano de Pormenor de Gist-Brocades, no Plano de Urbanização para os quarteirões a Norte da Av. da República entre a Rua Heróis de França, Rua Tomás Ribeiro e Av. D. Afonso Henriques e no Plano de Pormenor de Lugar de Paus. Estas áreas não são sobrepostas pelas áreas de intervenção do projeto.

#### **J) Avaliação de impactes**

Considerando as condicionantes e servidões aplicáveis de forma integrada regista-se que, embora ocorram diversas condicionantes na área de estudo, a área de intervenção do projeto nesta fase sobrepõe-se diretamente apenas a áreas condicionadas pela Reserva Ecológica Nacional (faixa marítima de proteção costeira) e pela temática de domínio público hídrico, podendo ocorrer exposições indiretas pelas atividades de transporte sobre as temáticas de património classificado e domínio público hídrico.

### 5.10.3. Fase de exploração

As ações que compõem a fase de exploração do projeto apresentam características de duração essencialmente contínua e extensão temporal de médio e longo prazo (até ao horizonte temporal do projeto). Como tal, os impactes desta fase são considerados em conjugação com todos os elementos de ordenamento do território, nomeadamente os modelos de desenvolvimento (programas operacionais e planos estratégicos), os instrumentos de gestão territorial e condicionantes e as servidões administrativas e restrições de utilidade pública. São abordados os impactes resultantes das seguintes ações, de maior relevância para a temática do ordenamento do território:

- Condições de segurança e navegabilidade melhoradas para a entrada de navios no porto de Leixões, permitindo o acesso a navios de carga de maior dimensão;
- Realização de dragagens de manutenção das condições de navegabilidade, conforme necessário.

Assim, a fase de exploração do projeto tem relevância sob o ponto de vista do ordenamento para a totalidade da área portuária do porto de Leixões, já que é sobre a infraestrutura como um todo que são sentidos os efeitos de melhoria das condições de acesso.

#### 5.10.3.1. Modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos

O Quadro de Referência Estratégico Nacional – Portugal 2020 (**QREN Portugal 2020**, que implementa os princípios de programação do **Quadro Estratégico Comum 2014-2020** ao contexto nacional) visa o aumento da eficiência do sistema portuário através da “promoção de transportes sustentáveis e eliminação dos estrangulamentos nas principais redes de infraestruturas”.

O Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (**PNPOT**) estabelece como objetivos estratégicos o reforço da competitividade territorial de Portugal e a promoção de desenvolvimento policêntrico e reforço de infraestruturas de suporte à integração e coesão territoriais.

Estes objetivos são operacionalizados no Programa Operacional Temático Valorização do Território (**POVT**) através do seu eixo prioritário IV – Competitividade Internacionalização, com o objetivo específico de “desenvolvimento dos sistemas, equipamentos e infraestruturas de transporte e logística inseridas nas redes transeuropeias de transportes”, que é posteriormente pormenorizado pelo Plano Estratégico de

Infraestruturas e Transportes – Horizonte 2014-2020 (PETI3+) e, sectorialmente, pelo **Programa Operacional Mar 2020, Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (POEM), Estratégia para o aumento da competitividade portuária 2017-2026 e Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente – Horizonte 2026.**

À escala regional, o **Plano Operacional Regional do Norte 2020** especifica o porto de Leixões como principal plataforma de transporte e logística da região, permitindo a inserção e valorização da região no sistema de transporte marítimo internacional.

Como é descrito na secção 3, projeto tem em vista a potenciação das atividades portuárias no porto de Leixões, melhorando as condições de acesso a navios de maior capacidade e a potenciação das atividades portuárias como um todo. Ao melhorar as condições de segurança e navegabilidade no acesso ao porto de Leixões, prevê-se que do projeto resulte indiretamente uma infraestrutura portuária mais produtiva e acessível às diferentes componentes do mercado de transporte marítimo.

De acordo com o POEM, toda a área marítima de incidência do plano é considerada como potencial para a localização de infraestruturas portuárias. Assim, o prolongamento do Quebra-Mar Exterior representa a conversão do potencial do espaço a intervir, atualmente de natureza marítima, em espaço portuário, a que no futuro não se aplicará a política de ordenamento e gestão do espaço marítimo nacional, de acordo com o Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março. No que se refere às operações de dragagens para a manutenção das acessibilidades marítimas, os locais de imersão de dragados usados frequentemente pela APDL encontram-se identificados pelo geoportal do Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo

Globalmente, no que se refere aos impactes sobre os modelos de desenvolvimento e as estratégias de **promoção de atividade portuária e eliminação de estrangulamentos**, a fase de exploração do projeto tem *impactes positivos*, de *magnitude média* (por melhorar as condições de atividade portuária e potenciar eventuais desenvolvimentos que beneficiem da melhoria da capacidade de receção), *significativos*, *diretos* (por representar a disponibilização do porto a um segmento de transporte marítimo em expansão), *prováveis* (contingente à evolução do desempenho do sistema de transporte marítimo), de *âmbito nacional* e de *longo prazo*, considerando a relevância da infraestrutura no sistema de transportes.

Tal como é referido na secção 5.10.5, estão previstos projetos de melhorias adicionais do porto de Leixões, nomeadamente das condições de abrigo, com o prolongamento do quebra-mar exterior, e da sua capacidade de receção, com a instalação de um novo terminal de contentores. Estes projetos, ao promoverem a atividade portuária em condições facilitadas pelo projeto em avaliação, implicarão a existência de impactes cumulativos entre estes projetos. Neste caso, com a realização dos projetos referidos a magnitude dos impactes identificados é aumentada para *elevada*, tornando-se *muito*

*significativos* por representar a criação de condições para que o porto de Leixões possa de facto adaptar-se à evolução do perfil típico da frota de carga.

### **5.10.3.2. Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública**

A área de influência da fase de exploração do projeto concentra-se no canal de acesso ao porto e nas zonas dos seus terminais de contentores Norte e Sul, onde serão desenvolvidas atividades de manutenção de condições batimétricas e de transporte contentorizado, respetivamente. Nesta área destacam-se como mais relevantes para o projeto a classificação de domínio público marítimo, que se prevê manter-se genericamente equivalente à classificação existente atualmente e, como descrito na secção 4.10.6, à classificação prevista na evolução da situação de referência na ausência do projeto.

De acordo com informações do projeto estima-se que as operações de dragagens de manutenção a ocorrer após a implementação do projeto se mantenham ou registem um ligeiro aumento quantitativo em relação às que ocorrem presentemente e na situação de referência, pelo que não se prevêem impactes assinaláveis sobre a temática das condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública.

Assim, são previstos para a fase de exploração do projeto *impactes nulos*.

### **5.10.4. Fase de desativação**

A desativação do projeto em avaliação representaria uma alteração às práticas projetadas de gestão das acessibilidades marítimas ao porto de Leixões. Neste contexto, os possíveis contornos da gestão das acessibilidades a implementar após a desativação do projeto em avaliação são desconhecidos e indefinidos, podendo vir a ter influência desconhecida sobre a temática do ordenamento e uso do solo. Não obstante, é possível assumir que esta fase do projeto terá essencialmente associado o desinvestimento por parte da APDL na manutenção de condições de receção de navios de grandes dimensões.

Assim, são avaliados os impactes ambientais resultantes da interação entre esta fase com os modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos, por ser uma fase de longo prazo e de implementação incerta. Neste contexto, destaca-se o lento restabelecimento das condições atuais de segurança e navegabilidade na entrada de navios no porto de Leixões, por via da inexistência de dragagens e outras operações de manutenção dos canais e áreas e manobra estabelecidos pelo projeto.

Sem conhecimento da evolução futura da estratégia de desenvolvimento e ordenamento do território, bem como da sua aplicação à área de estudo, presume-se que se mantenha o foco nacional, regional e local na potenciação das capacidades do porto de Leixões e da sua relevância no sistema de transportes marítimos. Como tal, os impactes previsíveis avaliam-se como *negativos*, de *magnitude moderada* ou *elevada*, no caso de entretanto terem sido estabelecidos os projetos associados que pressupõem acesso de navios de grandes dimensões (presumindo-se a reversão das condições de acesso ao presente), *significativos* ou *muito significativos* (idem), *indiretos*, *prováveis*, de *âmbito nacional* e de *longo prazo*, no contexto da previsão de evolução do enquadramento estratégico e de ordenamento aplicável.

### 5.10.5. Síntese dos impactes cumulativos

A APDL tem previsto um conjunto de investimentos tendo em vista o desenvolvimento de novas capacidades e a melhoria de condições de operação do porto de Leixões, no seguimento da evolução recente da infraestrutura, equipamentos e perfil típico da frota de carga (APDL, 2017, comunicação escrita). Especificamente com relevância para o projeto em avaliação e para a temática do ordenamento do território, enquadram-se como projetos relevantes:

- Prolongamento do Quebra-Mar Exterior;
- Novo Terminal de Contentores (Fundos -14 m ZH).

A conjugação destes projetos com o projeto em avaliação resulta em impactes cumulativos sobre o Ordenamento do Território e condicionantes, com características semelhantes às dos impactes identificados do projeto.

Prevê-se, para a **fase de construção** do projeto em avaliação, a sobreposição temporal com os trabalhos do projeto de extensão do quebra-mar exterior, tendo em vista o aproveitamento dos materiais dos fundos recolhidos através da dragagem associada ao estabelecimento de melhores acessibilidades marítimas para o estabelecimento do núcleo do quebra-mar. Esta articulação operacional implica um aumento de eficiência de transporte de materiais e de equipamentos necessários a ambos os projetos. Por outro lado, a conjugação destas atividades implica a potenciação dos impactes identificados sobre o ordenamento de território, condicionantes e servidões aplicáveis para a fase de construção. A conjugação destes efeitos resulta em impactes cumulativos entre estes projetos. Ainda assim, considera-se que o efeito desta conjugação é insuficiente para agravar a avaliação, dada a baixa sensibilidade territorial dos espaços a afetar pelas fases de construção destes projetos e a duração relativamente curta destas fases.

Prevê-se que os trabalhos da fase de construção das acessibilidades marítimas ao porto de Leixões sejam finalizados durante a fase de exploração do prolongamento do quebra-mar exterior, disponibilizando a bacia

de manobras e acesso ao porto a navios de maior calado, sendo nesta fase construído o Novo Terminal de Contentores (que permitirá a receção destes navios e movimentação das suas cargas).

Assim, os impactes positivos identificados sobre a promoção de atividade portuária serão cumulativos com os impactes das fases de exploração destes projetos. No caso específico do projeto em avaliação, tal significa aumentar a *magnitude* dos impactes positivos para *alta*, que passam a ser  *muito significativos*. Este efeito cumulativo resulta da potenciação das capacidades de receção e manobra do porto de Leixões, que permite adequar a infraestrutura à evolução do setor e das características da frota de carga. Esta evolução, enquadrada pela melhoria das condições de atividade portuária resultante das melhorias nas condições de acesso em segurança e navegabilidade, contribui para promover a atividade portuária do porto de Leixões mais intensamente do que qualquer um dos projetos, independentemente, poderia contribuir.

## **5.11. Património cultural**

Neste capítulo são avaliados os potenciais impactes sobre o património em resultado do desenvolvimento do projeto nas suas fases de construção, onde serão introduzidos os componentes de projeto, na fase de exploração, em que poderá ser necessário proceder a ações de manutenção dos mesmos, e na fase de desativação, onde se prevê a remoção das estruturas.

A intensidade da incidência física produzida nas várias fases do projeto está diretamente relacionada com o tipo de afetação, embora a sua avaliação seja de grande subjetividade e dependente da informação disponível sobre o projeto e sobre o sítio. No entanto, não suscitam quaisquer dúvidas quanto ao carácter direto, imediato, irreversível e irrecuperável sempre que ocorre um impacte.

### **5.11.1. Fase de construção**

De acordo com o relatório de GEOSUB (2017d), apresentado no Anexo V (Volume III do EIA), “não se verificaram ocorrências que se possam designar por arqueológicas mas somente, afloramentos rochosos, amarrações, bases de estruturas de assinalamento marítimo, artes de pesca abandonadas, lixos diversos e restos de naufrágios contemporâneos”, pelo que não são expectáveis impactes em fase de construção.

Foi, no entanto, salientada reserva quanto à interpretação das anomalias Mag 04 e Mag 05 que apesar do diagnóstico realizado não revelar quaisquer sinais de corresponderem a ocorrências patrimoniais tal situação poderá decorrer pela profundidade a que as mesmas possam estar soterradas.

### **5.11.2. Fase de exploração**

Não se preveem impactes em fase de exploração.

### **5.11.3. Fase de desativação**

Não se preveem impactes em fase de desativação.

### **5.11.4. Síntese dos impactes cumulativos**

Não se preveem impactes cumulativos.

## 5.12. Paisagem

### 5.12.1. Metodologia e critérios de avaliação

Para a avaliação de impactes na paisagem são abordados os impactes visuais esperados com o projeto nas fases de construção, de exploração e de desativação, considerando as diferentes componentes do projeto.

Os impactes visuais estão relacionados com as alterações visuais provocadas pela intrusão do projeto na paisagem em áreas visualmente acessíveis e com os efeitos dessas alterações nos potenciais observadores.

Estes impactes foram determinados com recurso a cartografia que expressa o impacte visual potencial na área de estudo, considerando a situação mais desfavorável (excluindo a ocupação do solo, natural ou edificada). Para tal, foram geradas bacias visuais sobre o modelo digital do terreno (MDT), utilizando um raio de 5 km e à cota mais desfavorável, para as componentes ou áreas do projeto relevantes.

Os resultados expressos graficamente em cartografia são analisados de forma crítica, quantitativa e qualitativa, ponderando os parâmetros identificados na caracterização (pontos de observação, áreas humanizadas e classes de qualidade visual atribuídas a cada área), para efeitos de avaliação da afetação da integridade visual das referidas áreas.

É também efetuada a análise de impactes cumulativos do projeto, considerando a existência ou previsão de outros projetos.

Os critérios utilizados na classificação dos impactes para os diferentes fatores são os identificados na secção 5.1, com exceção para o grau de significância e magnitude (ver Quadro 71 a Quadro 73).

Quadro 71 – Critérios utilizados para determinação do grau de significância e da magnitude

| Significância               |  | Magnitude    |   |
|-----------------------------|--|--------------|---|
| <b>Muito significativos</b> | Quanto alteram de forma muito significativa o valor cénico e paisagístico e/ou afetam áreas de reconhecido valor – ver Quadro 72 | <b>Forte</b> | Quando as alterações se refletem visualmente de forma muito significativa na envolvente – ver Fonte: adaptado de Sánchez (2015) |
| <b>Significativos</b>       | Quando afetam medianamente o valor cénico e paisagístico – ver Quadro 72   | <b>Média</b> | Quando as alterações se refletem visualmente de forma significativa na envolvente – ver Fonte: adaptado de Sánchez (2015)       |

| Significância               |  | Magnitude    |   |
|-----------------------------|--|--------------|---|
| <b>Pouco Significativos</b> | Quando afetam de forma pouco significativa o valor cénico e paisagístico – ver Quadro 72 | <b>Fraca</b> | Quando as alterações se refletem visualmente de forma pouco significativa na envolvente – ver Quadro 72 |

Quadro 72 – Avaliação da significância dos impactes visuais sobre a paisagem

| Magnitude da degradação visual | Qualidade visual    |                     |                     |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                | Baixa               | Média               | Elevada             |
| <b>Desprezável</b>             | Nulo                | Nulo                | Nulo                |
| <b>Reduzida</b>                | Pouco significativo | Pouco significativo | Significativo       |
| <b>Moderada</b>                | Pouco significativo | Significativo       | Muito significativo |
| <b>Elevada</b>                 | Significativo       | Muito significativo | Muito significativo |

Fonte: adaptado de Sánchez (2015)

Quadro 73 – Avaliação da magnitude dos impactes visuais sobre a paisagem

| Número de observadores / capacidade de absorção visual (CAV) | Qualidade de perceção visual |             |             |
|--|------------------------------|-------------|-------------|
|  | Reduzida                     | Média       | Boa         |
| <b>Nulo / CAV muito elevada</b>                              | Nula                         | Nula        | Nula        |
| <b>Reduzido / CAV elevada</b>                                | Fraca                        | Fraca       | Fraca/média |
| <b>Médio / CAV média</b>                                     | Fraca                        | Média       | Média/forte |
| <b>Elevado / CAV baixa</b>                                   | Fraca/média                  | Média/forte | Forte       |

### 5.12.2. Bacias visuais do projeto

Para avaliação do impacte visual do projeto determinam-se as bacias visuais das componentes de projeto que podem induzir a intrusões visuais mais relevantes, tendo em vista a identificação da extensão das áreas potenciais de visualização, assim como as suas características no que respeita a potenciais observadores e à qualidade visual.

Para a determinação das bacias visuais consideraram-se os seguintes aspetos:

- MDT utilizado para a determinação da capacidade de absorção visual (Capítulo 4.12.2.4);

- Componentes do projeto, em forma de área, considerando o perímetro e o interior de cada componente, com base nos quais se definiram as bacias visuais;
- Para cada ponto de vista analisado foi considerada a altura de um observador, de 1,65 m.
- Para cada bacia visual de cada componente do projeto são representados patamares de qualidade de percepção visual, considerando-se:
  - Boa, até uma distância de 500 metros – até esta distância a leitura dos elementos da paisagem faz-se de forma nítida;
  - Média, numa distância entre 500 e 2000 metros – entre estas distâncias a leitura dos elementos da paisagem faz-se com uma nitidez média;
  - Reduzida, quando a distância entre 2000 e 5000 metros – área onde a nitidez dos elementos observados é reduzida, perdendo-se gradualmente até não existir praticamente percepção, aos 5000 metros, correspondentes ao limite de acuidade visual.

No caso do projeto das acessibilidades marítimas, não são as intervenções preconizadas que poderão gerar os maiores impactes, uma vez que são sobretudo previstas ou dentro da área portuária, na zona de sombra dos quebra-mares existentes, ou referem-se a dragagens realizadas dentro de água e, portanto, não visíveis. Neste contexto, mais relevante será a potencial visualização dos equipamentos a utilizar para execução das intervenções, razão pela qual as bacias visuais simuladas consideram esse fator. No Quadro 74 apresentam-se os principais equipamentos a utilizar por atividade prevista, a respetiva altura e a altura considerada para simulação da bacia visual da componente/atividade do projeto.

Quadro 74 – Principais equipamentos utilizados por atividade, altura dos equipamentos e altura adotada na simulação das bacias visuais

| <b>Atividade / componente</b>   | <b>Equipamento <sup>(1)</sup></b>            | <b>Altura <sup>(2)</sup></b> | <b>Altura para simulação da bacia visual</b> | <b>Desenho / Figura</b> |
|---------------------------------|--|------------------------------|--|-------------------------|
| Demolição quebra-mar            | Escavadora hidráulica                        | 7,75-9,50 metros             | 91 metros                                    | PAI 9<br>Figura 169     |
|                                 | Grua de rastos de 250T                       | 76-91 metros                 |  |                         |
|                                 | Grua telescópica de 100T                     | 77-79 metros                 |  |                         |
| Remoção de condutas desativadas | Escavadora hidráulica sobre pontão flutuante | 8,75-11.90 metros            | -  | (3)                     |
|                                 | Batelão autopropulsionado tipo split         | 6 metros                     |  |                         |
| Remoção de destroços            | Escavadora hidráulica sobre pontão flutuante | 8,75-11.90 metros            | -  | (3)                     |

| <b>Atividade / componente</b>                                   | <b>Equipamento <sup>(1)</sup></b>   | <b>Altura <sup>(2)</sup></b>  | <b>Altura para simulação da bacia visual</b> | <b>Desenho / Figura</b> |
|---|---|-------------------------------|--|-------------------------|
| Dragagem de materiais incoerentes grosseiros                    | Draga hidráulica tipo <i>hopper</i>                                       | 28 metros                     | 28 metros                                    | PAI 10<br>Figura 170    |
| Imersão de materiais incoerentes grosseiros                     |   |                               |  | PAI 11<br>Figura 171    |
| Dragagem de materiais incoerentes finos                         | Draga tipo 'cutter-suction' com capacidade 20.000 m <sup>3</sup> /dia     | 7,5/25,0 metros (300/8330 kw) | 25 metros                                    | PAI 12<br>Figura 172    |
| Transporte e imersão de dragados de materiais incoerentes finos | Batelões com capacidade 2.000 m <sup>3</sup>                              | 20 metros                     | -  | (3)                     |
| Dragagem de material rochoso                                    | Plataforma flutuante com 6 torres de perfuração                           | 16-20 metros                  | 20 metros                                    | PAI 13<br>Figura 173    |
|   | Escavadora hidráulica sobre pontão flutuante                              | 8,75-11,90 metros             |  |                         |
| Transporte e imersão de dragados de material rochoso            | Batelão autoproporcionado tipo split com capacidade de 600 m <sup>3</sup> | 5,9-14,0 metros               | -  | (3)                     |

(1) Obtidos por pesquisa a fornecedores de equipamentos e na internet

(2) Altura acima de água, quando aplicável

(3) Na zona de sombra das estruturas do porto de Leixões ou com carácter pontual ou similar a outras atividades que ocorrem no porto

A cada bacia visual são sobrepostos os pontos de observação utilizados no estudo da frequência de visibilidades elaborada na situação de referência, que constituem pontos representativos das zonas que concentram maior número de observadores ou pontos de interesse no contexto da paisagem em estudo, miradouros, parques urbanos entre outros, permitindo analisar o impacte visual decorrente das intervenções previstas no Porto de Leixões.

Para a análise da intrusão visual foram tidos em conta dois raios de visibilidade, de 500 e 2000 metros, que se consideram suficientes para a avaliação de intervenções temporárias como as que deverão ocorrer, independentemente de poderem ser visíveis a partir de zonas mais longínquas.

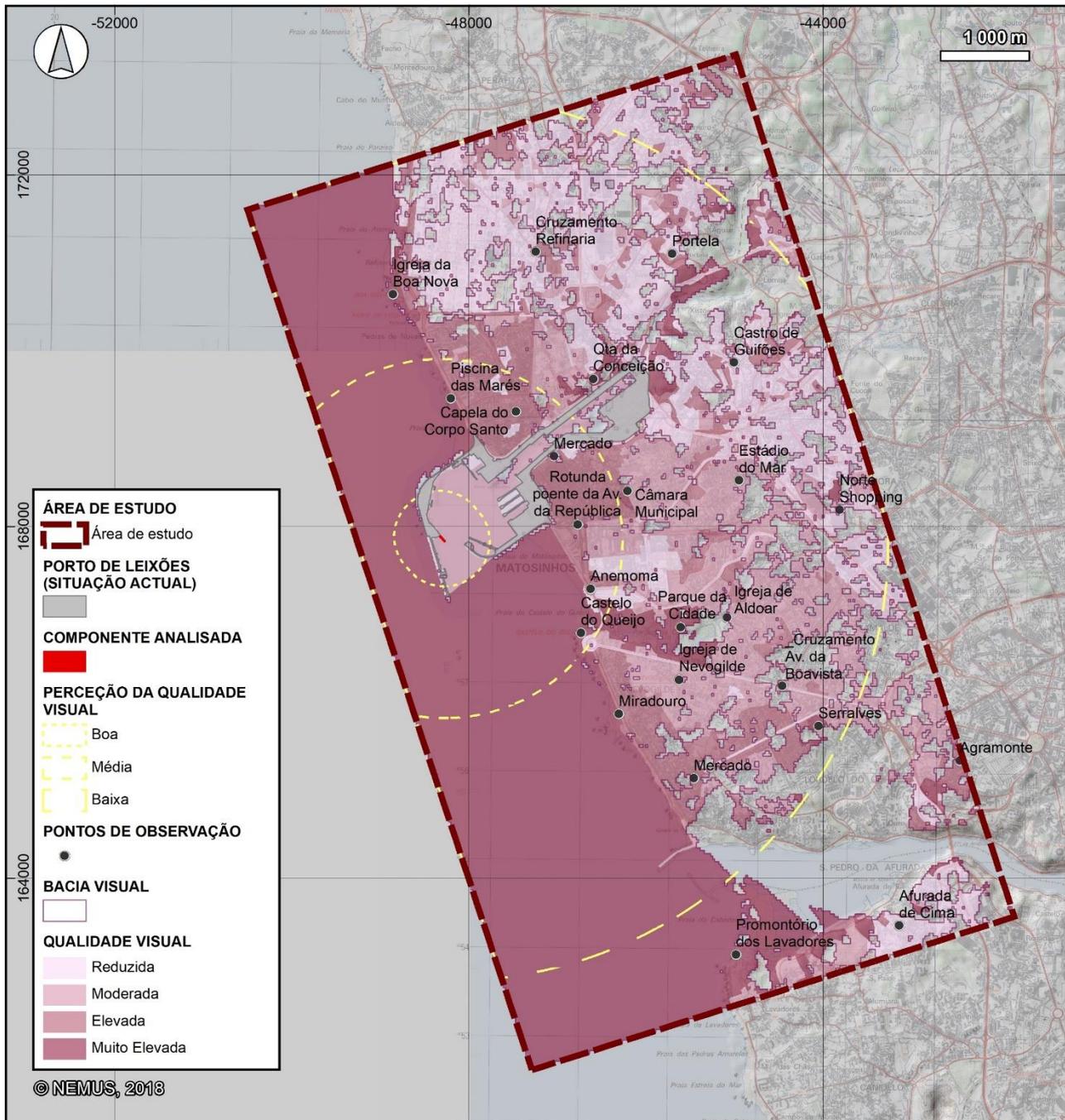


Figura 169 – Bacia visual da demolição do quebra-mar

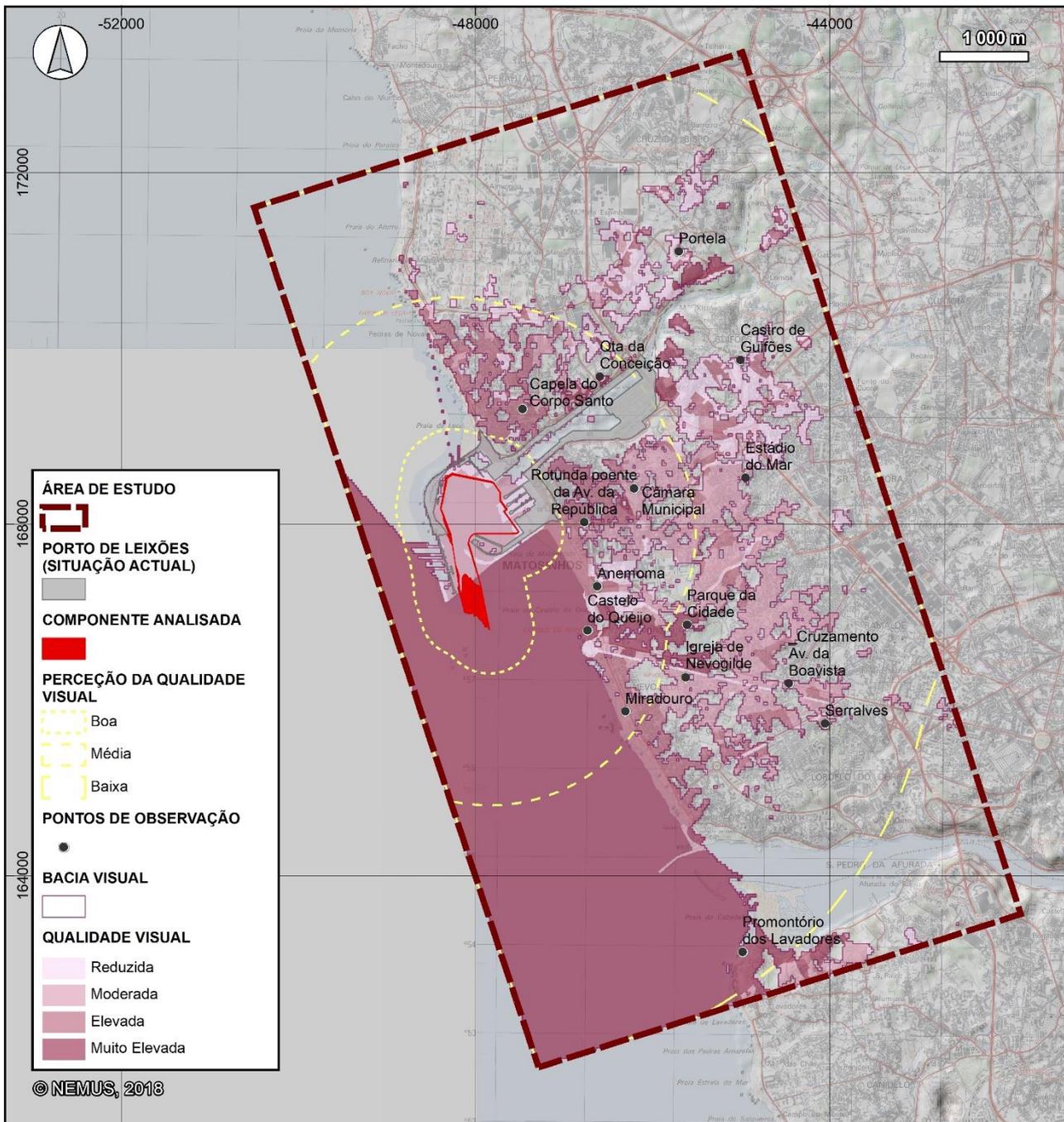


Figura 170 – Bacia visual da dragagem de materiais incoerentes grosseiros

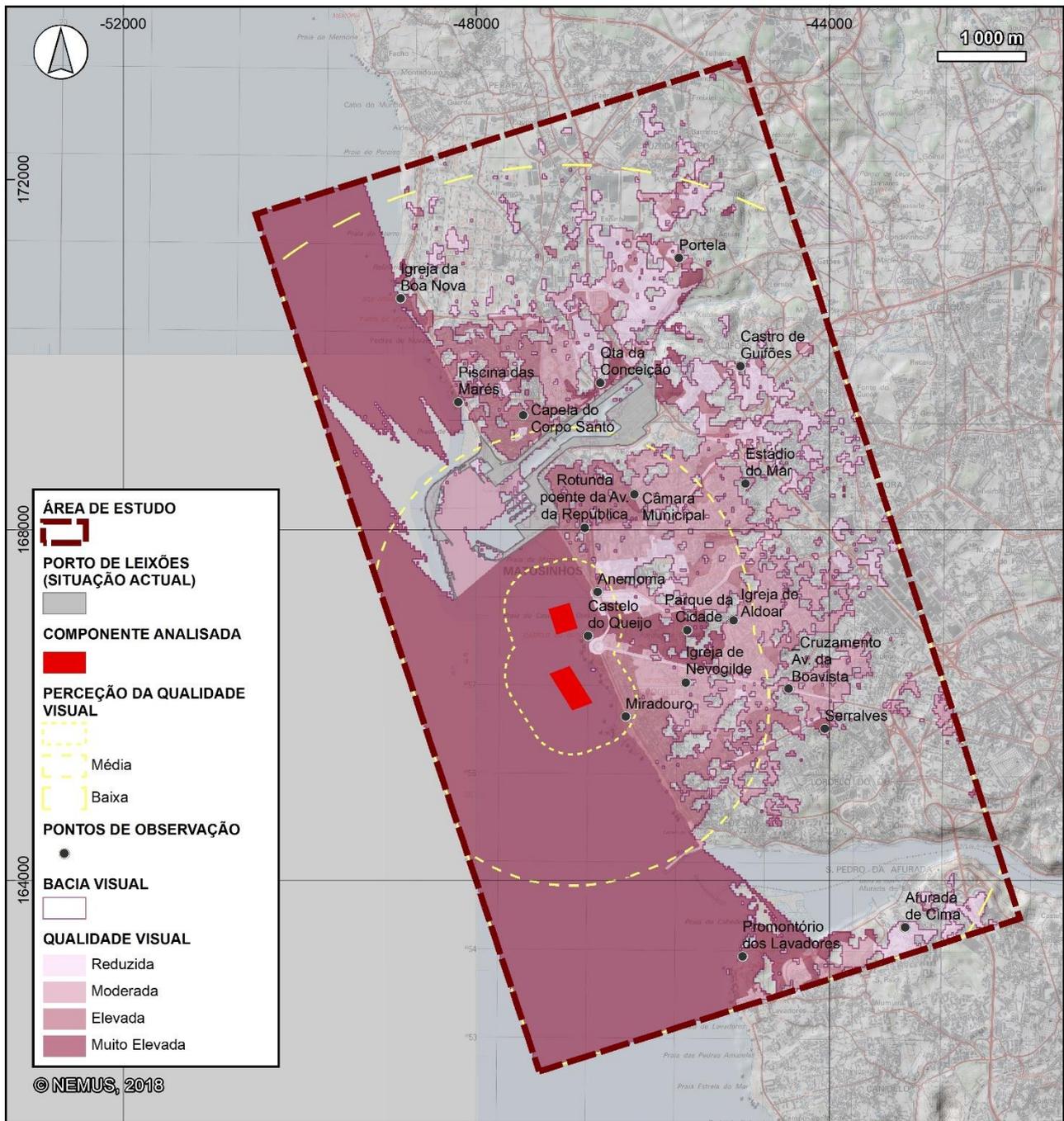


Figura 171 – Bacia visual da imersão de materiais incoerentes grosseiros

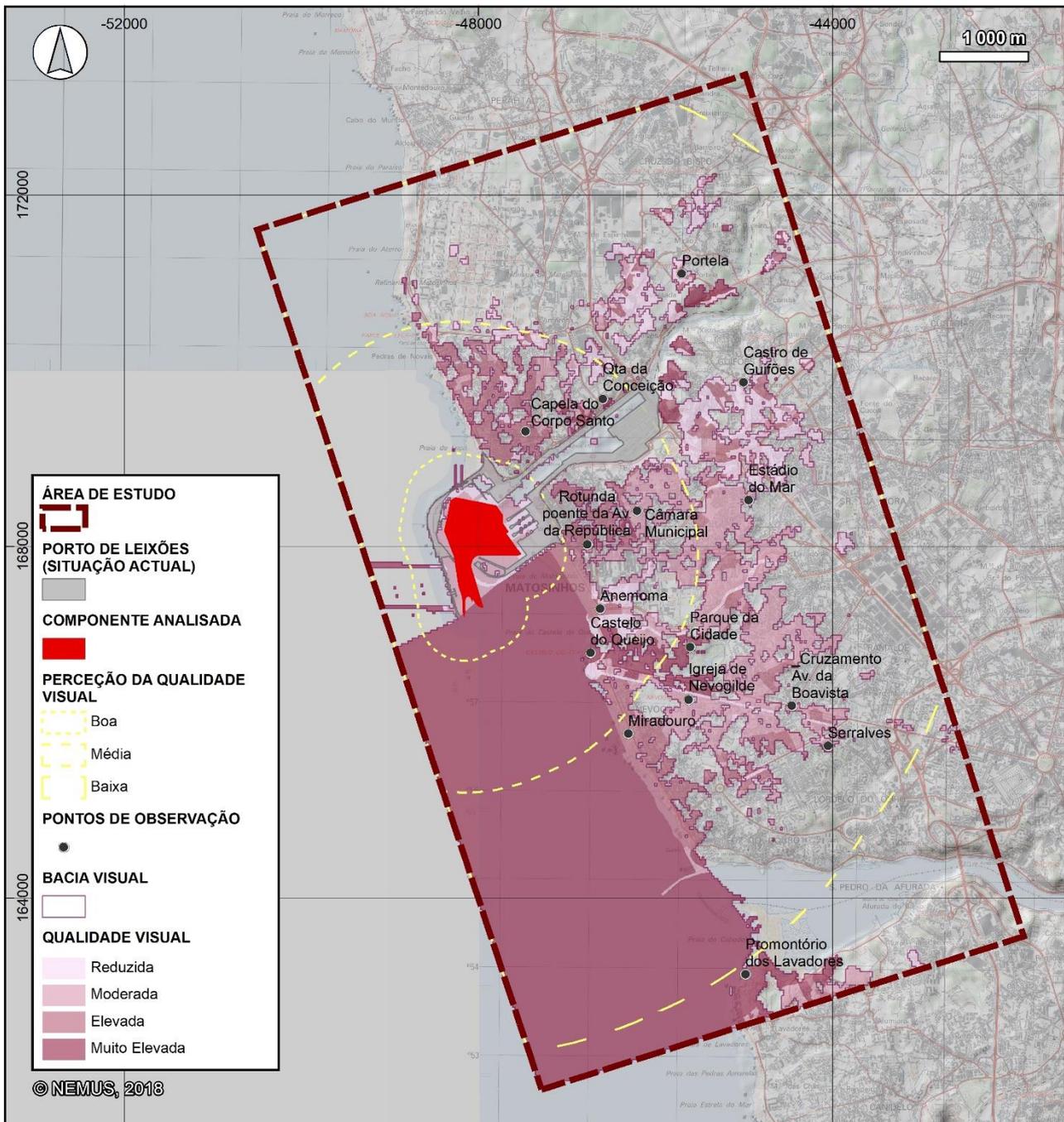


Figura 172 – Bacia visual da dragagem de materiais incoerentes finos

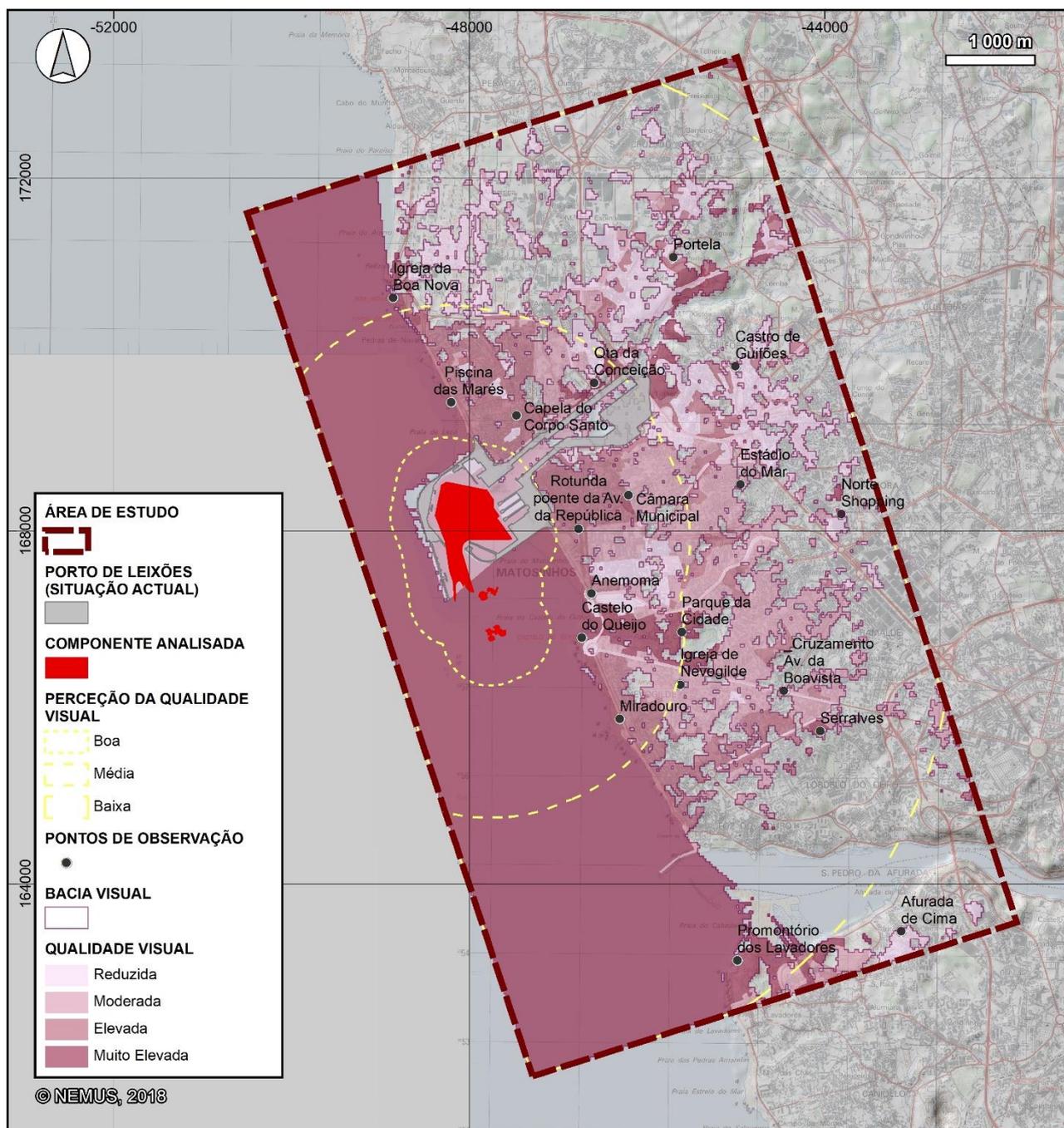


Figura 173 – Bacia visual da dragagem de material rochoso

No Quadro 75 apresentam-se as áreas das bacias visuais das componentes de projeto analisadas, a representatividade na área de estudo, a sobreposição com áreas de qualidade visual média e elevada, assim como a respetiva representatividade no contexto de cada bacia analisada.

Quadro 75 – Áreas das bacias visuais do projeto, representatividade e sobreposição com áreas de qualidade visual média, elevada e muito elevada

| Componente de projeto                        | Bacia visual (BV) |          | Qualidade visual muito elevada |      | Qualidade visual elevada |      | Qualidade visual média |      |
|--|-------------------|----------|--------------------------------|------|--------------------------|------|------------------------|------|
|  | Área (ha)         | % AE (1) | Área (ha)                      | % BV | Área (ha)                | % BV | Área (ha)              | % BV |
| Demolição do quebra-mar                      | 4522,44           | 76,3     | 2088,79                        | 46,2 | 603,51                   | 13,3 | 757,39                 | 16,7 |
| Dragagem de materiais incoerentes grosseiros | 2508,00           | 42,3     | 1460,24                        | 58,2 | 311,90                   | 12,4 | 454,21                 | 18,1 |
| Imersão de materiais incoerentes grosseiros  | 3260,75           | 55,0     | 1949,66                        | 59,8 | 366,54                   | 11,2 | 560,30                 | 17,2 |
| Dragagem de materiais incoerentes finos      | 2344,56           | 39,6     | 1387,26                        | 59,2 | 290,63                   | 12,4 | 411,61                 | 17,6 |
| Dragagem de material rochoso                 | 3620,38           | 61,1     | 2003,03                        | 55,3 | 458,26                   | 12,7 | 601,15                 | 16,6 |

(1) AE - Área de estudo

Refira-se que as áreas das bacias visuais deverão ser efetivamente menos extensas do que apresentado nos desenhos e no quadro anterior, uma vez que não foram considerados os obstáculos visuais existentes no terreno (edificado, estruturas e vegetação).

A análise da expressão geográfica das bacias visuais, do Quadro 75 e do terreno, permite tirar as conclusões apresentadas no Quadro 76, que são também suportadas na análise da visibilidade para a área de projeto a partir de cada ponto de observação.

Quadro 76 – Análise das bacias visuais, da qualidade da percepção e da qualidade visual por componente do projeto

| Componente de projeto                        | Análise da bacia visual, da qualidade da percepção e da qualidade visual   |
|--|--|
| Demolição do quebra-mar                      | <p><b>Análise global da bacia visual:</b><br/>A bacia visual da intervenção de demolição do quebra-mar abrange operação de imersão de dragados abrange 76% da área de estudo, estando no interior dela 23 dos pontos de observação considerados, ou seja, cerca de metade do total. Destes, 20 estão dentro da área de influência de 5000 metros. 60% da bacia visual tem qualidade visual elevada ou muito elevada.</p> <p><b>Zona de qualidade da percepção visual boa:</b><br/>Abrange predominantemente o interior do porto de Leixões, assim como a zona a poente do quebra-mar norte, abrangendo áreas de qualidade visual baixa a muito elevada e não incluindo nenhum dos pontos de observação considerados.</p> <p><b>Zona de qualidade de percepção visual média:</b><br/>Abrange parte da frente costeira de Leça da Palmeira e de Matosinhos, incluindo as respetivas praias, assim como o parque da cidade, que correspondem às zonas que se relacionarão mais diretamente com a intervenção em termos visuais e que têm qualidade visual elevada e muito elevada dominantes. Estão incluídos nesta zona 6 dos pontos de observação considerados – Piscina das Marés, Capela do Corpo Santo, Mercado, Rotunda poente da Av. da República, Anémona e Castelo do Queijo.</p>  |
| Dragagem de materiais incoerentes grosseiros | <p><b>Análise global da bacia visual:</b><br/>A bacia visual da dragagem de materiais incoerentes grosseiros abrange 42% da área de estudo, estando no interior dela 15 dos pontos de observação considerados, que se encontram também no interior da área de influência de 5000 metros. 71% da bacia visual tem qualidade visual elevada ou muito elevada.</p> <p><b>Zona de qualidade da percepção visual boa:</b><br/>Abrange sobretudo a zona do porto de Leixões e o mar, sendo ainda coincidente com parte norte da praia de Matosinhos e frente urbana adjacente, não integrando nenhum dos pontos de visualização considerados.</p> <p><b>Zona de qualidade de percepção visual média:</b><br/>Abrange parte da frente urbana de Leça da Palmeira, incluindo parte dos espaços verdes aí existentes, mas não a praia. Para sul do Porto de Leixões, é coincidente com o mar, orla costeira e frente urbana até à zona do miradouro, incluindo ainda o parque da cidade. Estas serão as zonas com maior relação visual com a intervenção a executar e possuem qualidade visual predominantemente elevada e muito elevada. Integra 7 dos pontos de observação considerados – Quinta da Conceição, Capela do Corpo Santo, Câmara Municipal, Rotunda poente da Av. da República, Anémona, Castelo do Queijo e miradouro.</p> |
| Imersão de materiais incoerentes grosseiros  | <p><b>Análise global da bacia visual:</b><br/>A bacia visual da operação de imersão de dragados abrange 55% da área de estudo, estando no interior dela 19 dos pontos de observação considerados, ou seja, mais de metade do total, todos dentro da área de influência de 5000 metros. 71% da bacia visual tem qualidade visual elevada ou muito elevada.</p> <p><b>Zona de qualidade da percepção visual boa:</b><br/>Abrange parte da frente costeira de Matosinhos e do Porto, incluindo 3 dos pontos de observação considerados – Anémona, Castelo do Queijo e Miradouro -, assim como o mar, a praia de Matosinhos, o parque da cidade, os jardins da Avenida Montevideu, o passeio pedonal e equipamentos</p>  |

| Componente de projeto                          | Análise da bacia visual, da qualidade da percepção e da qualidade visual   |
|--|--|
|  | <p>existentes ao longo da Avenida Montevideu. É uma zona com vistas privilegiadas para as áreas onde se irá fazer a imersão de materiais incoerentes grosseiros e cuja qualidade visual é predominantemente elevada.</p> <p><b>Zona de qualidade de percepção visual média:</b><br/>Abrange parte da frente costeira e urbana de Matosinhos e do Porto, até à Foz, incluindo a praia de Matosinhos. Estas correspondem às zonas com maior qualidade visual e também àquelas que terão maior relação visual com a área de imersão de dragados, devido à relação direta com o mar. Estão incluídos na zona de percepção visual média 5 dos pontos de observação considerados – Igreja de Nevogilde, Parque da cidade, igreja de Aldoar, Câmara Municipal e rotunda poente da Av. da República – assim como parte do Porto de Leixões.</p>  |
| <p>Dragagem de materiais incoerentes finos</p> | <p><b>Análise global da bacia visual:</b><br/>A bacia visual da dragagem de materiais incoerentes finos abrange 40% da área de estudo, estando no interior dela 15 dos pontos de observação considerados, estando 14 no interior da área de influência de 5000 metros. 72% da bacia visual tem qualidade visual elevada ou muito elevada.</p> <p><b>Zona de qualidade da percepção visual boa:</b><br/>Abrange sobretudo a zona do porto de Leixões e o mar, sendo ainda coincidente com parte norte da praia de Matosinhos e frente urbana adjacente, não integrando nenhum dos pontos de visualização considerados.</p> <p><b>Zona de qualidade de percepção visual média:</b><br/>Abrange parte da frente urbana de Leça da Palmeira, incluindo parte dos espaços verdes aí existentes, mas não a praia. Para sul do Porto de Leixões, é coincidente com o mar, orla costeira e frente urbana até depois dos jardins da Avenida Montevideu. Estas serão as zonas com maior relação visual com a intervenção a executar e possuem qualidade visual predominantemente elevada e muito elevada. Integra 6 dos pontos de observação considerados – Capela do Corpo Santo, Quinta da Conceição, Câmara Municipal, Rotunda poente da Av. da República, Anémoma e Castelo do Queijo.</p> |
| <p>Dragagem de material rochoso</p>            | <p><b>Análise global da bacia visual:</b><br/>A bacia visual da dragagem de material rochoso abrange 61% da área de estudo, estando no interior dela 19 dos pontos de observação considerados, 18 dos quais se encontram no interior da área de influência de 5000 metros. 68% da bacia visual tem qualidade visual elevada ou muito elevada.</p> <p><b>Zona de qualidade da percepção visual boa:</b><br/>Abrange sobretudo a zona do porto de Leixões e o mar, sendo ainda coincidente com as praias de Matosinhos e de Leça da Palmeira, nas zonas contíguas ao porto, não integrando nenhum dos pontos de visualização considerados.</p> <p><b>Zona de qualidade de percepção visual média:</b><br/>Abrange parte da orla costeira e frentes urbanas de Leça da Palmeira, de Matosinhos e do Porto, incluindo os espaços verdes aí existentes. Estas serão as zonas com maior relação visual com a intervenção a executar e possuem qualidade visual predominantemente elevada e muito elevada. Integra 9 dos pontos de observação considerados – Piscina das Marés, Capela do Corpo Santo, Quinta da Conceição, Câmara Municipal, Rotunda poente da Av. da República, Anémoma, Castelo do Queijo, Parque da Cidade e Miradouro.</p>   |

Nas fotografias seguintes apresentam-se imagens a partir dos pontos de observação mencionados no Quadro 76, tendo em vista o estudo das bacias visuais de cada um dos focos de observadores com potencial visibilidade para a área de projeto.

Estes pontos de observação apresentam potencial visibilidade, uma vez que as bacias visuais foram elaboradas com base exclusivamente na morfologia do terreno, sendo que a visibilidade será necessariamente influenciada pelo tipo de ocupação do solo, sobretudo na envolvente direta dos pontos de observação. Assim, para aferir a visibilidade real, foi efetuada a verificação da visualização a partir desses locais.

## Território a norte do rio Leça:

A norte do rio Leça apenas são abrangidos pelas bacias visuais do projeto, a média distância, os seguintes pontos de observação:

- Piscina das Marés (Figura 174);
- Capela do Corpo Santo (Figura 175);
- Quinta da Conceição (Figura 176).



Figura 174 – Visibilidade para a área de intervenção da Piscina das Marés



Figura 175 – Visibilidade para a área de intervenção da capela de Corpo Santo



Figura 176 – Visibilidade para a área de intervenção da Quinta da Conceição



Figura 177 – Visibilidade para a área de intervenção da Praia de Leça

Como se pode verificar, a área de estudo apenas é visível a partir do ponto de observação da Piscina das Marés, verificando-se que apenas os observadores localizados ao longo da marginal e primeira linha edificada de Leça da Palmeira deverão ficar expostos às intrusões visuais geradas pelo projeto. Ressalva-se, ainda que, que embora de alguns locais sejam visíveis estruturas do Porto de Leixões, não se obtém vista dominante para as intervenções do projeto.

Constata-se ainda que as várias estruturas presentes no Porto de Leixões, das quais se destaca o quebra-mar exterior, se impõem como obstáculo ao alcance visual (**Figura 177**), determinando que apenas sejam visíveis as partes superiores dos equipamentos, caso os observadores estejam localizados no terreno, sendo apenas mais visíveis para os que ocupem os andares superiores das edificações.

Prevê-se assim que os observadores afetados serão apenas os localizados na primeira linha do mar, com especial relevância para os utilizadores da marginal requalificada e piscina das Marés.

#### **Matosinhos e mancha edificada a nascente:**

Nesta zona, são abrangidos pelas bacias visuais do projeto, a média distância, os seguintes pontos de observação:

- Mercado (Figura 178);
- Rotunda poente da Av. da República (Figura 179);
- Câmara Municipal (Figura 180);
- Rotunda da Anémona (Figura 181).



Figura 178 – Visibilidade para a área de intervenção do mercado de Matosinhos



Figura 179 – Visibilidade para a área de intervenção da rotunda poente da Avenida da República



Figura 180 – Visibilidade para a área de intervenção do Largo da C.M de Matosinhos

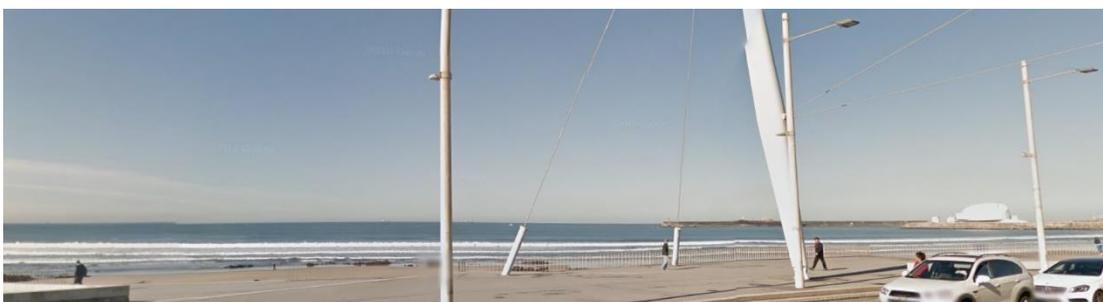


Figura 181 – Visibilidade para a área de intervenção da rotunda da Anémoma



Figura 182 – Visibilidade para a área de intervenção da Praia de Matosinhos

Como se pode verificar, e à semelhança do que foi referido para o território a norte do rio Leça, devido à ocupação do solo, as intervenções do projeto deverão ser visíveis sobretudo a partir da primeira linha do mar, com especial relevância para os utilizadores da praia de Matosinhos, marginal e edifícios de habitação ao longo desta.

**Parque da Cidade e mancha edificada nascente e sul:**

Nesta zona, são abrangidos pelas bacias visuais do projeto, a média distância, os seguintes pontos de observação:

- Castelo do Queijo (Figura 183);
- Parque da cidade (Figura 184);
- Miradouro (Figura 185);
- Igreja de Nevogilde (Figura 186);
- Igreja de Aldoar (Figura 187).



Figura 183 – Visibilidade para a área de intervenção do Castelo do Queijo



Figura 184 – Visibilidade para a área de intervenção do Parque da Cidade



Figura 185 – Visibilidade para a área de intervenção do miradouro da Foz



Figura 186 – Visibilidade para a área de intervenção da igreja de Nevogilde



Figura 187 – Visibilidade para a área de intervenção da igreja de Aldoar

Enquanto do Castelo do Queijo se usufrui de uma ampla panorâmica sobre a praia, tendo como enquadramento o Porto de Leixões e os seus molhes e quebra-mar, do interior do Parque da Cidade detetou-se, na visita de campo, que esse cenário não seria possível.

Embora o Parque da Cidade, de acordo com a bacia visual do quebra-mar proposto, se manifeste praticamente na sua totalidade visível, esta cartografia não tem em conta o volume do edifício transparente, no seu limite poente, nem as manchas arbóreas existentes, obstáculos que impedem a amplitude visual de quem se localiza neste parque urbano.

Novamente os focos de observadores afetados neste território coincidem com os que se localizam ao longo da frente marítima, o já mencionado Castelo do Queijo e o miradouro da Foz.

A primeira linha edificada da faixa construída que se estende para sul do limite do Parque da Cidade, constituída na sua maioria por habitações de 1 a 2 pisos, encontra-se resguardada da intrusão visual gerada pelo quebra-mar, pela presença praticamente contínua de árvores de grande porte no lado poente da marginal.

Deste modo, à exceção do Castelo do Queijo e do Miradouro, mais próximo e com elevada amplitude visual para a área do projeto, os restantes observadores encontram-se em localizações nas quais as barreiras visuais ou a distância, diminuindo a acuidade visual, minimizam significativamente ou anulam a potencial intrusão visual das intervenções do projeto.

### 5.12.3. Fase de construção

Durante a fase de construção o ambiente visual da área de intervenção deverá ser alterado, podendo os impactes visuais sentir-se não só no local diretamente afetado, mas também na área envolvente. Isto é particularmente relevante dado o projeto se desenvolver próximo a dois centros urbanos, Leça da Palmeira e Matosinhos e a uma zona de praia, utilizada para além da época balnear.

Consideram-se, para avaliação dos impactes visuais, as seguintes ações previstas para a fase de construção do projeto:

- Estaleiros e estruturas temporárias de apoio à obra;
- Demolição da extensão terminal do quebra-mar e construção da retenção marginal;
- Remoção de condutas desativadas;
- Detecção e remoção prévia de destroços existentes nos fundos;
- Dragagens da bacia e canal de acesso;
- Imersão de dragados.

#### 5.12.3.1. Estaleiros e estruturas temporárias de apoio à obra

Os estaleiros e estruturas temporárias de apoio à obra localizar-se-ão no interior do anteporto, considerando-se que em termos visuais ficarão localizados na zona de sombra dos quebra-mares existentes, não sendo por isso visualizados a partir da envolvente urbana de forma relevante, a não ser, eventualmente, devido a algum equipamento que pontualmente se eleve acima das cotas das estruturas que confinam o porto, situação que também já acontece normalmente. Neste contexto, considera-se que a degradação visual causada pelo estaleiro e estruturas temporárias de apoio à obra deverá ficar contida no interior da zona portuária, não sendo relevante face às operações normais que aí ocorrem, pelo que pode ser considerado como um impacte nulo.

#### 5.12.3.2. Demolição da extensão terminal do quebra-mar e construção da retenção marginal

No que respeita à demolição da extensão do terminal do quebra-mar e construção da retenção marginal, tendo em conta que as obras se realizam no interior do anteporto e que não têm grande expressão em termos altimétricos, poderia considerar-se uma situação similar à referenciada para os estaleiros, caso não fosse a dimensão dos equipamentos que deverão ser utilizados na obra (ver Quadro 74). Por esse motivo,

foi efetuada a simulação da bacia visual desta parte da obra, cujo resultado é apresentado na Figura 169 e analisado no Quadro 76.

Cabe aqui referir que, pese embora os equipamentos a utilizar sejam muito altos, a parte dos mesmos que será visível corresponderá à parte superior, ficando os veículos e a maior disfunção visual no nível mais próximo do solo e na zona de sombra das estruturas do porto, quando consideradas as localizações mais próximas. Ainda, a presença de equipamentos de grandes dimensões, não é algo que não aconteça com frequência no interior do porto de Leixões e que não seja visualizado na sua envolvente; antes pelo contrário.

Deste modo, apesar de ser introduzida uma disfunção visual pela presença dos equipamentos, esta poderá ser considerada reduzida, pelo que, localizando-se num contexto de qualidade visual reduzida a média, se considera, no máximo, como impacte negativo e pouco significativo, de magnitude fraca, temporário, imediato e local.

### **5.12.3.3. Remoção de condutas desativadas**

A remoção de condutas desativadas executar-se-á no interior do anteporto, maioritariamente na zona de sombra das estruturas do porto de Leixões, para observadores no solo, e será uma intervenção localizada, cuja projeção visual para o exterior do porto deverá ser apenas referente à parte superior das escavadoras hidráulicas, quando em laboração. Neste contexto, e face aos equipamentos existentes na área do porto de Leixões e à sua projeção para o exterior do mesmo, considera-se que os impactes visuais temporários decorrentes desta operação são negligenciáveis.

### **5.12.3.4. Deteção e remoção prévia de destroços existentes nos fundos**

O tipo de equipamento a utilizar na deteção e remoção prévia de destroços existentes nos fundos é o mesmo que referido para a remoção de condutas desativadas, pelo que no interior do anteporto se considera igualmente que os impactes visuais temporários serão negligenciáveis.

Fora do anteporto, será visível a partir da frente marítima e urbana de Matosinhos e do Porto, a presença de uma plataforma com uma escavadora, durante a execução dos trabalhos. No entanto, dado tratar-se apenas de um elemento, de nesta zona serem frequentemente visualizadas embarcações e navios de grandes dimensões e dos potenciais impactes gerados relacionarem-se apenas com a sua presença, consideram-se, também, negligenciáveis.

### 5.12.3.5. Dragagens da bacia e canal de acesso

A avaliação de impactes das dragagens é efetuada com base nas observações e conclusões apresentadas no capítulo 5.12.2.

Devido à presença do porto de Leixões, as dragagens de materiais incoerentes grosseiros serão visualizadas sobretudo a sul do mesmo, na frente costeira e urbana de Matosinhos e do Porto. No entanto, as operações de dragagem serão similares em área, em quantidade e em equipamentos utilizados, a dragagens de manutenção que têm sido efetuadas no porto de Leixões, com alguma regularidade, de alguns anos a esta parte. Por este motivo, será uma situação idêntica à situação de referência, ou seja, sem impactes adicionais relativamente ao que já acontece (impactes nulos).

Situação idêntica ocorrerá com as dragagens de materiais incoerentes finos, no que respeita à visualização da intervenção na orla costeira e na frente urbana a sul da área portuária, verificando-se ainda, a visualização da parte superior das dragas acima das estruturas que delimitam o porto, para norte e para sul. Apesar da draga e do batelão para onde serão carregados os materiais permanecerem no plano de água durante a execução dos trabalhos, não se considera que isto se venha a constituir como um impacte visual, dada a frequência de passagem de embarcações e navios de grandes dimensões na área. No entanto, decorrente da dragagem, deverá verificar-se a suspensão de materiais finos com alteração da coloração da água, de forma temporária, na área a dragar e envolvente direta, o que poderá constituir-se como um impacte negativo, mas pouco significativo e de magnitude fraca, imediato, temporário e local.

No caso da dragagem de material rochoso, para além de ser significativamente mais longa, implicará a presença de 2 plataformas equipadas com torres de perfuração, que, quando fora da zona do anteporto, constituirão um elemento que não é usual na paisagem marítima. Por outro lado, nas operações de perfuração, deverão ser gerados movimentos no plano de água, para além de poder também ser gerada a suspensão de materiais finos com os efeitos já referidos, apesar de pouco expressiva. Neste contexto, prevê-se um impacte visual negativo, mas pouco significativo e de magnitude fraca, imediato, temporário e local.

### 5.12.3.6. Imersão de dragados

A imersão de dragados far-se-á em dois locais distintos. No caso da imersão de finos e rochas, a mesma será efetuada a mais de 5 km da costa, não se considerando que o transporte dos mesmos seja gerador de impactes visuais, pelas razões já referidas relacionadas com a permanente presença de embarcações a chegar e a sair do porto.

Quanto à imersão de materiais incoerentes grosseiros, como foi referido para as dragagens, as quantidades de materiais em causa são similares às que têm sido dragadas em manutenção, sendo os locais de imersão também os utilizados nesta situação. Neste contexto, não se esperam alterações no que respeita à situação de referência (impactes nulos).

As degradações visuais causadas pelas diversas operações construtivas serão cumulativas com as intervenções previstas com a construção do quebra-mar norte, cuja obra está prevista decorrer na mesma altura. No entanto, será de forma muito pouco significativa, uma vez que os maiores impactes visuais deverão ser causados por esse projeto e não o contrário, como se pode verificar pela avaliação efetuada.

### 5.12.4. Fase de exploração

Para avaliação dos impactes na fase de exploração consideram-se as seguintes ações:

- Dragagens de manutenção;
- Exploração do porto com as novas condições do canal de acesso e da bacia de rotação.

No que se refere às dragagens de manutenção, não se prevê um aumento importante da quantidade já dragada atualmente pelo que os impactes serão tendencialmente nulos..

Quanto à exploração do porto com as novas condições do canal de acesso e da bacia de rotação, a principal alteração em termos paisagísticos será resultante da passagem ao longo da costa e aproximação à orla costeira e zona urbanas adjacentes, de navios com uma vez e meio mais comprimento do que os que aí navegam atualmente, podendo atingir os 300 metros. No entanto, a acontecer, não sendo esperado um aumento da carga contentorizada, deverá ser menor o número de navios porta-contentores que fará escala no porto de Leixões. Em termos de impacte visual, mais do que a passagem das embarcações, que será temporária, poderá haver impactes relacionados com a eventual necessidade de novas estruturas e equipamentos permanentes para possibilitar a descarga de porta-contentores de maior dimensão e capacidade. No entanto, não estando essa situação definida, não é possível avaliar eventuais impactes visuais resultantes.

Refira-se, no entanto, que eventuais impactes visuais resultantes de estruturas permanentes presentes no porto de Leixões, serão cumulativos com os que poderão ocorrer pela presença da extensão do quebra-mar norte, assim como devido ao novo terminal de contentores do Porto de Leixões, que introduzirão novos elementos e estruturas na paisagem, podendo refletir-se na envolvente.

#### **5.12.5. Fase de desativação**

No caso de se deixarem de garantir dragagens de manutenção, não são expectáveis impactes visuais, uma vez que a paisagem portuária se manterá.

#### **5.12.6. Síntese dos impactes cumulativos**

Identificam-se como projetos suscetíveis de produzir impactes cumulativos no descritor Paisagem, os trabalhos de prolongamento do Quebra-Mar Exterior do Porto de Leixões e o novo terminal de contentores no Porto de Leixões.

O trabalho de prolongamento do Quebra-Mar Exterior do Porto de Leixões dragagens induzirá um impacto visual negativo na paisagem na fase de construção, que deverá ser cumulativo com os que decorrerão com as dragagens, mas que deverão ser mais significativos, na medida em que se prevê que seja introduzido um novo elemento construído, devendo a perturbação na paisagem ser maior, o que não ocorrerá neste caso.

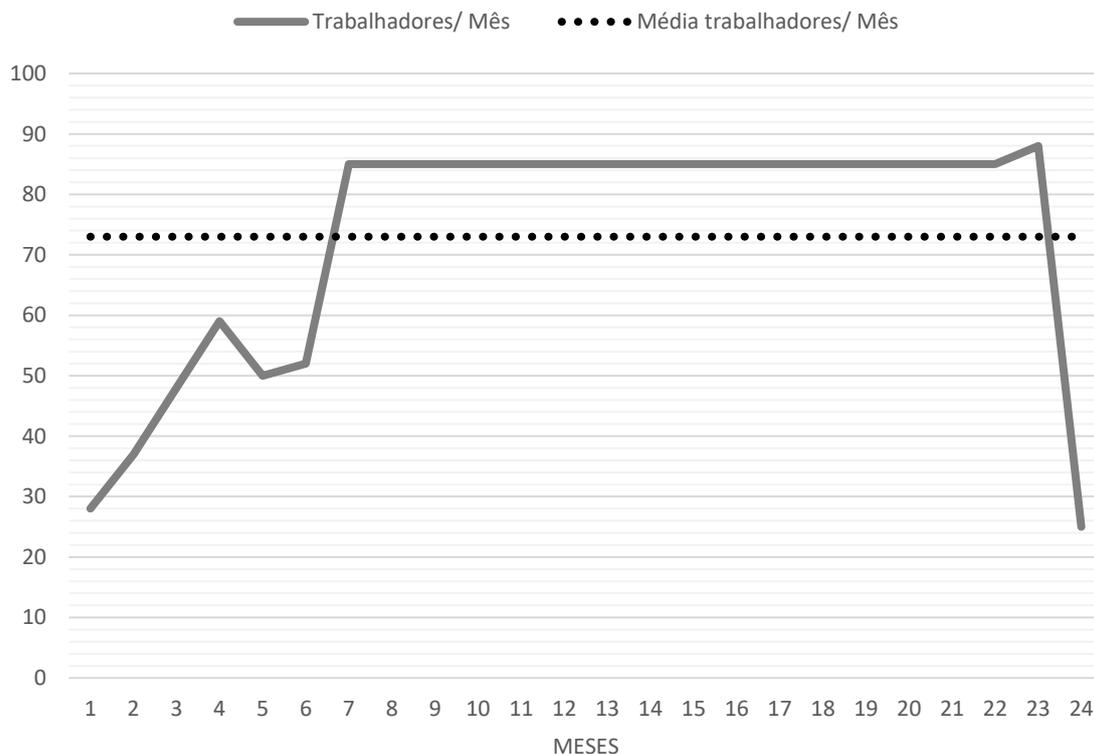
Após a construção, os projetos referidos poderão ter impactes cumulativos, em termos de impactes visuais na envolvente, com eventuais estruturas e equipamentos que venham a ser implementados para dar resposta à maior capacidade de navegação proporcionada pelo projeto.

### 5.13. Socioeconomia

#### 5.13.1. Fase de construção

Um dos impactes esperados em termos socioeconómicos na fase de construção do presente projeto prende-se com a mobilização de mão-de-obra, numa conjuntura marcada pela recente crise no setor da construção civil e obras públicas.

De acordo com as previsões efetuadas pelo projetista (ver 3. descrição do projeto), uma média de mais de 70 empregos/ mês serão necessários durante os 24 meses da empreitada (conferir Figura 188). Grande parte dos postos de trabalho referem-se a marinheiros, mestres de embarcação, operadores de torre de perfuração e serventes.



Fonte: Comunicação escrita da CONSULMAR (2017).

Figura 188 – Estimativa de emprego direto criado pelo projeto em avaliação

Trata-se de um volume de emprego relativamente baixo que, caso os empreiteiros recorressem apenas a mão-de-obra local, poderia empregar menos de 1% dos cerca de 9,4 mil desempregados residentes no concelho de Matosinhos que estavam inscritos nos centros de emprego do IEFP (dado de final de 2016).

Assim, **é de esperar um impacte positivo relacionado com o emprego direto criado pelo projeto**. Este impacte é *certo, imediato e temporário* (durante o período da empreitada). Este impacte é ainda de âmbito *local e regional* (parte do emprego criado deverá ser alocado a profissionais especializados exteriores a Matosinhos). Tendo em conta o volume relativamente baixo de emprego direto criado, trata-se de um **impacte de magnitude reduzida e pouco significativo**.

Para além do impacte relacionado com o emprego direto criado pelo projeto, este representa um investimento relativamente significativo (87 M € de acordo com BPI, 2015). Este valor representa cerca de 5% do VAB total das empresas de Matosinhos e 0,7% do VAB total das empresas da AMP, em 2015 (INE, 2017a). Espera-se, assim, uma dinamização da economia local e regional, não só pela procura direta relacionada com a execução do projeto (empresas de extração, empresas de construção, empresas de transportes, empresas de serviços diversos), mas também pela procura indireta e induzida que o projeto criará (setor de transportes, restauração, hotelaria, entre outros).

Desta forma, são de esperar **impactes positivos, diretos e indiretos, na forma de animação da atividade económica local e regional**. Estes são de probabilidade *certa, temporários* (durante o período da empreitada) e de magnitude *elevada* (porque implicam a dinamização de uma série de setores, descritos anteriormente, e um investimento relativamente elevado). Desta forma, estes são **impactes considerados muito significativos**.

Esperam-se ainda **impactes negativos na fase de construção relacionados com tráfego rodoviário** necessário para a entrega de enrocamentos para retenção marginal (quantidade relativamente inexpressiva) e para o transporte de materiais removidos da extensão final do quebra-mar interior norte e das condutas desativadas de combustíveis para o vazadouro terrestre. De acordo com o descrito anteriormente (ver 3.4.7, descrição do projeto), este tráfego terá como origem/destino o estaleiro localizado no quebra-mar exterior (margem norte). Dessa forma será usado apenas um acesso ao porto de Leixões:

- Margem norte: da A28/nó de Leixões, percorrendo depois a Av. Antunes Guimarães, em Leça da Palmeira, até à entrada para o quebra-mar exterior.

Desta forma, estima-se o seguinte número de viagens por via rodoviária na fase de construção no acesso da A28/ Av. Antunes Guimarães (ver secção 3.4.7):

- **No segundo e terceiro mês da empreitada** (~40 dias, segundo informação do projetista) – cerca de 72 passagens de veículos pesados/dia (~36 viagens) ~ 8 passagens/hora, relativas ao transporte de materiais da demolição do trecho final do quebra-mar interior (20 000 m<sup>3</sup>);

- **No quarto mês da empreitada** – cerca de 8 passagens de veículos pesados/dia (4 viagens) ~ 1 passagem/hora, relativas ao fornecimento de enrocamentos para construção da retenção marginal (1 400 m<sup>3</sup>).

Assim, como este tráfego irá passar pela Av. Antunes Guimarães, em Leça da Palmeira, esperam-se impactes negativos na mobilidade da população que utiliza aquela via e no aumento dos níveis locais de ruído. Estes impactes serão sentidos apenas no segundo e terceiro mês da empreitada (onde poderão ocorrer, em média, 8 passagens/ hora).

Neste âmbito são esperados **impactes negativos, diretos e prováveis relacionados com o aumento do tráfego de pesados na via Av. Antunes Guimarães**. Estes impactes são *temporários* (restringem-se a apenas três meses), *imediatos* e de âmbito *local*. Tendo em conta o volume pouco expressivo de materiais previsto por via terrestre, são impactes de **magnitude fraca, e pouco significativos** (em consonância também com a avaliação no ambiente sonoro). Estes impactes relativos ao aumento do tráfego de pesados na via Av. Antunes Guimarães serão cumulativos com impactes semelhantes a originar pela fase de construção do projeto associado de prolongamento do quebra-mar exterior do porto de Leixões, no caso provável de sobreposição temporal das duas obras. Espera-se que o impacte cumulativo seja, em todo o caso, pouco significativo.

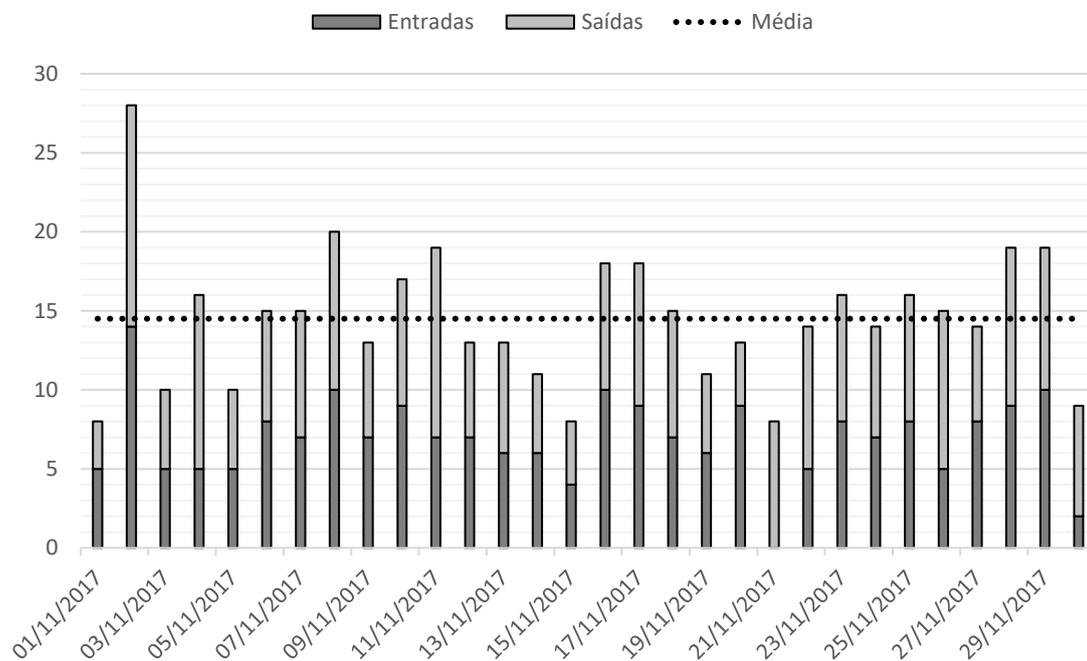
São, ainda, esperados **impactes negativos relacionados com o nível de ruído e das vibrações provocados pelas operações da empreitada**, nomeadamente no que se refere às operações de demolição, perfuração/ dragagem (a executar 24h/24h) e detonação de explosivos (2 vezes/dia, em período diurno). Estes impactes são *diretos, prováveis e temporários* (durante o período da empreitada) e de âmbito *local*. Devido à localização do projeto, bastante afastada de recetores sensíveis e de áreas residenciais, estes **impactes são de magnitude nula a baixa e de baixa significância** (em consonância também com a avaliação no ambiente sonoro). Mais uma vez, estes impactes são cumulativos com semelhantes a originar pela obra do projeto de prolongamento do quebra-mar exterior do porto de Leixões (no caso de sobreposição da obra). Contudo, não se espera que a magnitude e a significância se alterem apesar da cumulatividade do impacte.

As operações de dragagem das acessibilidades marítimas do porto de Leixões poderão, potencialmente, causar constrangimentos nas operações de entrada e saída de navios e de pequenas embarcações (de recreio e de pesca). O projeto prevê operações de dragagem para um total de 18 meses e ainda viagens diárias de batelões com os materiais dragados para as respetivas áreas de depósito no mar. Neste particular estão previstas:

- Na primeira metade do sexto mês (11 dias): **seis viagens diárias** (12 passagens), desde o porto até aos dois locais de imersão de areias frente a Castelo do Queijo;

- Na segunda metade do sexto e em todo o sétimo mês da empreitada: **dez viagens diárias** (20 passagens) desde o porto de Leixões até ao local de imersão dos dragados (a 2,2 milhas ao largo do porto);
- Do sétimo ao 23º mês da empreitada: **sete viagens diárias** (14 passagens) desde o porto de Leixões até ao local de imersão dos dragados (a 2,2 milhas ao largo do porto).

É de notar que atualmente o porto de Leixões conta uma média de movimentação diária de quase 15 navios (verificar Figura 189). Em novembro, o número máximo de entradas e saídas de navios num só dia no porto de Leixões foi de 28 navios.



Fonte: APDL (2017c).

Figura 189 – Passagens no porto de Leixões (entradas e saídas) em novembro de 2017

Desta forma, é possível verificar que será exequível conciliar o normal funcionamento dos vários terminais no porto de Leixões com o trabalho de dragagens no canal de acesso e na bacia de rotação (e com as viagens necessárias para o depósito dos materiais dragados). De forma a assegurar a navegação no porto de Leixões em segurança, os trabalhos de dragagem terão de garantir o rigoroso cumprimento do regulamento da Autoridade Portuária, bem como, do conjunto de determinações e orientações emanadas para o espaço de jurisdição marítima da Capitania do porto de Leixões pela Autoridade Marítima.

Para além destas disposições, os métodos e tempos de dragagem deverão ser os adequados para garantir em permanência o tráfego portuário, dando absoluta prioridade ao tráfego comercial, de passageiros, de pesca e de recreio gerado pelos vários terminais do porto de Leixões.

Em suma, são esperados impactes negativos relacionados com as atividades de dragagem (incluindo escavação e transporte dos materiais) nas atividades portuárias em Leixões (passagem de navios e pequenas embarcações). Estes impactes são *prováveis, temporários, imediatos, locais e de magnitude reduzida* (tendo em conta a passagem média inferior a um navio/ hora no porto de Leixões). Tendo em conta a execução da medida proposta SE4, este impacte terá uma **significância tendencialmente nula**, tendo em conta que será exequível conciliar o normal funcionamento dos vários terminais no porto de Leixões com o trabalho de dragagens no canal de acesso e na bacia de rotação.

Por fim, as atividades de deposição de dragados nos locais de imersão junto à Praia Internacional e à Praia do Castelo do Queijo (ambas no Porto) **poderão causar impactes negativos nas atividades de desportos de ondas e nas atividades balneares naquelas praias**. Trata-se de um impacte *temporário* pois a deposição de dragados naqueles locais poderá condicionar/ reduzirá temporariamente a fruição do mar para atividades desportivas e de lazer (natação, mergulho, surf, etc.).

A empreitada prevê a deposição de dragados nestes locais durante onze dias (cerca de seis depósitos/dia) durante o início do sexto mês. Dessa forma, estima-se em cerca de 12 horas/dia (ver Quadro 5, cada descarga dura cerca de 120 minutos), num total de onze dias, o período em que poderão existir impactes negativos nas atividades de lazer e desportivas na Praia Internacional e Praia do Castelo do Queijo. Estes impactes traduzem-se na impossibilidade temporária ou na redução do benefício destas atividades para o seu praticante (por motivos físicos ou visuais). Estes impactes são *prováveis, temporários, imediatos, locais e de magnitude baixa* (são limitados quer em tempo – onze dias – quer em localização). Tendo em conta a execução da medida proposta SE5, estes impactes terão uma **significância baixa a nula**, tendo em conta que se trata de um pequeno período muito curto, sendo possível a realocação e/ ou recalendarização (dentro do próprio dia ou em dias diferentes) das atividades de lazer e desportivas em mar.

### 5.13.2. Fase de exploração

A melhoria das acessibilidades marítimas do porto de Leixões **irá aumentar a segurança na aproximação e entrada dos navios com destino ao porto de Leixões e a sua manobra interna**. Desta forma, para além de um aumento de segurança generalizado a todos os navios que utilizam o porto de Leixões (principalmente nos navios de maior dimensão), será possível manter o porto acessível, mesmo em condições marítimas mais difíceis. Trata-se de um *impacte positivo e direto, certo e permanente*. Tendo em conta a importância do porto de Leixões para a economia regional (o porto de Leixões representava 1,9% do PIB do País em 2006) e o número de escalas que este recebe (o porto de Leixões é o porto do País que mais escalas de navios recebe, 2719 em 2016), trata-se de **um impacte positivo de magnitude elevada e muito significativo**.

A melhoria das acessibilidades marítimas do porto de Leixões (com a dragagem de aprofundamento da bacia de rotação e canal de aproximação) irá, igualmente, permitir que navios de maior dimensão utilizem o porto de Leixões, o que possibilitará a redução dos custos de transporte marítimo, devido às economias de escala inerentes ao aumento da dimensão dos navios. Este impacto só existe com a concretização do projeto associado (prolongamento do quebra-mar exterior). De acordo com BPI (2015), este impacto foi avaliado em cerca de 72 M€ (52 M€, de 2022 a 2047; 20 M€ após esse período), considerando igualmente a concretização do Novo Terminal de Contentores do Porto de Leixões.

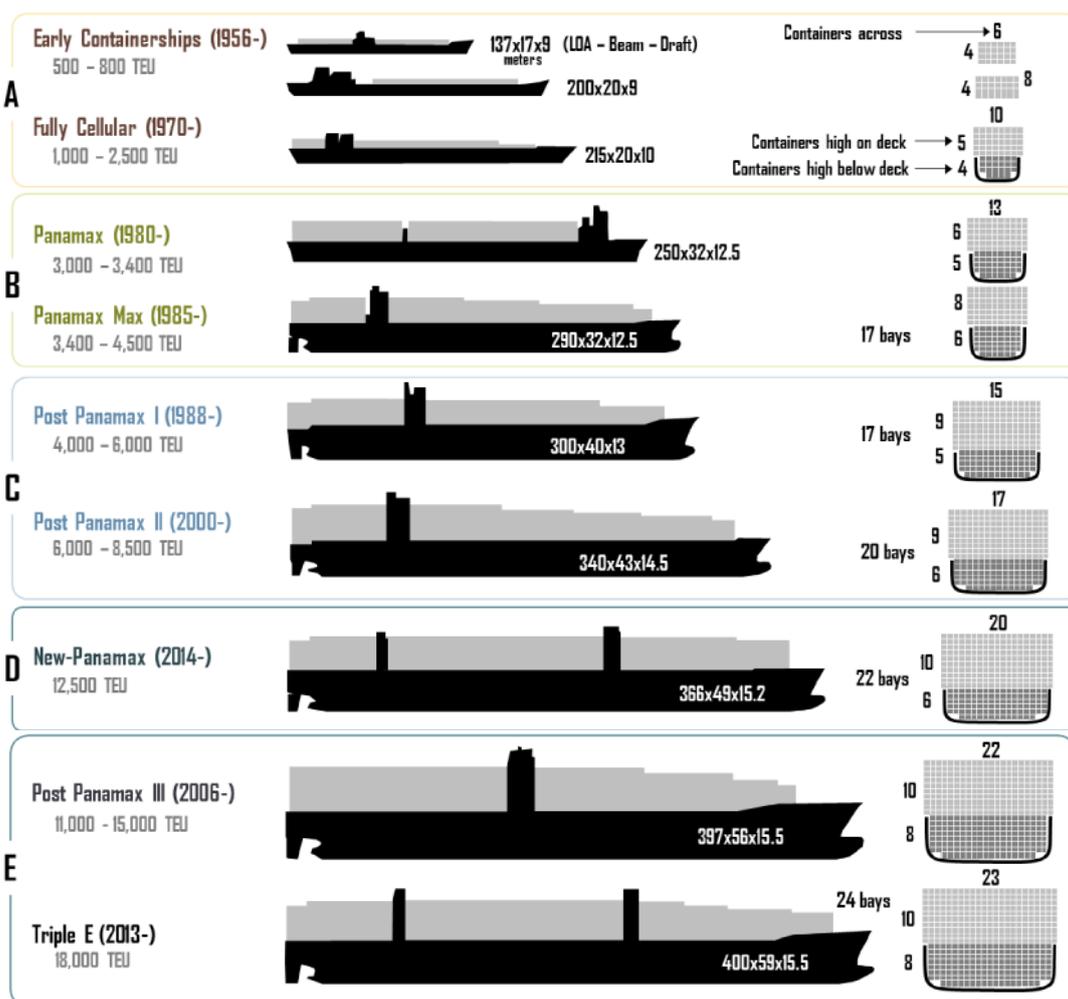
Desta forma, espera-se um **impacte positivo relacionado com a redução dos custos de transporte marítimo com destino/origem no porto de Leixões**. Este é um impacto *cumulativo* com o projeto associado de prolongamento do quebra-mar exterior do porto e com o projeto complementar do Novo Terminal de Contentores do Porto de Leixões. Trata-se de um impacto *direto, provável, permanente*, de âmbito *nacional* (pelo facto de o porto de Leixões servir uma grande parte do território Centro e Norte do País) e de magnitude *elevada* (tendo em conta o valor estimado de 52 M€ até 2047) e por isso,  **muito significativo**.

O projeto de dragagem de aprofundamento da bacia de rotação e do canal de entrada no porto de Leixões, em conjunto com o projeto associado de prolongamento do quebra-mar exterior, irá permitir a construção de um novo terminal de contentores para o recebimento de navios com fundos até cerca de 14m (os atuais terminais de contentores do porto de Leixões têm fundos até 12m). O aumento do volume e da capacidade dos navios de contentores é uma tendência mundial (conferir Figura 190), sendo que o recente alargamento do Canal do Panamá é exemplo disso mesmo. Este novo terminal de contentores poderá receber navios até 6 mil TEU e espera-se que tenha uma capacidade de cerca de 750 mil TEU. De acordo com o verificado na seção 4.13.5, a movimentação de carga contentorizada no porto de Leixões está no limite da capacidade instalada, pelo que um investimento de raiz é imperativo para a região nos próximos anos (investimentos de aumento da capacidade atual em terminais em funcionamento também estão previstos).

A concretização destes investimentos (aprofundamento da bacia de rotação e do canal de entrada do porto de Leixões; extensão do quebra-mar exterior do porto de Leixões; novo terminal de contentores do porto de Leixões), em conjunto, irá provocar um  **muito significativo impacte macroeconómico na região Norte**. O estudo realizado pelo BPI (2015) estimou em cerca de 2 mil M€/ano, o aumento da produção provocado direta, indiretamente e de forma induzida por estes investimentos (valor no ano cruzeiro). Mais, o estudo estimou em cerca de 900 M€/ano, o aumento do VAB da região Norte, provocado direta, indiretamente e de forma induzida por estes investimentos (valor no ano cruzeiro). Este é um impacto *positivo, cumulativo, provável, permanente*, de *longo prazo* e de âmbito *nacional*. Pelo valor estimado de aumento da produção, e aumento do VAB, este é um impacto de magnitude *forte* e  **muito significativo**.

Para além do aumento da produção económica, os três projetos provocarão um aumento do emprego. O aumento do emprego direto com a concretização dos três investimentos foi estimado em cerca de um milhar,

sendo que com a contabilização do emprego indireto e do emprego induzido, o impacto total no emprego é bastante superior. Assim, foi estimado em cerca de 5 mil, o emprego direto, indireto e induzido gerado na fase de exploração pelos projetos anteriormente descritos (aprofundamento da bacia de rotação e do canal de entrada do porto de Leixões; extensão do quebra-mar exterior do porto de Leixões; novo terminal de contentores do porto de Leixões). O aumento do emprego é um impacto *cumulativo positivo, provável, de longo prazo*, de âmbito *nacional* e de magnitude *forte* (tendo em conta o número bastante significativo de empregos criados), sendo assim *muito significativo*.



Fonte: Ashar e Rodrigue (2012).

Figura 190 – Evolução no transporte de contentores a nível mundial

### 5.13.3. Fase de desativação

Considerando a fase de desativação como uma hipótese teórica de eliminação do aprofundamento da bacia de rotação e do canal de entrada do porto de Leixões, esperar-se-iam impactes idênticos aos revelados na fase de construção, nomeadamente:

- Impacte *positivo imediato e temporário* relacionado com o emprego direto criado pelo projeto. Caso o emprego criado fosse idêntico ao necessário para a fase de construção, tratar-se-ia de um impacte de magnitude *baixa e pouco significativo*;
- Impactes *positivos, diretos e indiretos*, na forma de animação da atividade económica local e regional. Caso o investimento necessário fosse idêntico ao necessário para a fase de construção, tratar-se-ia de um impacte de *magnitude elevada e muito significativo*;
- Impactes *negativos, diretos e prováveis* relacionados com o aumento do tráfego de pesados. A magnitude dos impactes dependeria das acessibilidades que seriam utilizadas para o efeito, sendo que caso fossem usadas as mesmas das definidas para a empreitada da fase de construção, seriam impactes de *magnitude fraca e assim, pouco significativos*.
- Por fim, seriam esperados *impactes negativos* relacionados com o nível de ruído e das vibrações provocados pelas operações da empreitada. Estes impactes seriam *diretos, prováveis e temporários* (durante o período da empreitada) e de âmbito *local*. Devido à localização do projeto, esperar-se-ia que estes impactes fossem apenas sentidos na Praia de Leça da Palmeira e nas edificações no entorno da marina de Leça. Por esse motivo, seriam impactes de magnitude nula a baixa e de baixa significância.

### 5.13.4. Síntese dos impactes cumulativos

Na fase de construção são esperados impactes cumulativos referentes ao tráfego de pesados na Av. Antunes Guimarães e ainda relacionados com o nível de ruído e vibrações provocados pelas operações conjuntas das empreitadas do projeto em análise e do projeto associado de extensão do quebra-mar exterior do porto de Leixões. Espera-se, contudo, que estes impactes sejam pouco significativos, apesar da cumulatividade.

Relativamente à fase de exploração, o projeto em avaliação apresenta os seguintes impactes cumulativos com o projeto associado de extensão do quebra-mar exterior do porto de Leixões e com o projeto complementar do novo terminal de contentores:

- **Redução dos custos de transporte marítimo com destino/ origem no porto de Leixões**, *impacte positivo, provável, permanente e de âmbito nacional*, sendo ainda de *magnitude forte e muito significativo*;

- **Dinamização da economia nacional** estimada em cerca de 2 mil M€/ano (aumento da produção provocado direta, indiretamente e de forma induzida pela concretização dos projetos no ano cruzeiro). Este é um *impacte positivo, cumulativo, provável, permanente, de longo prazo e de âmbito nacional*. Pelo valor estimado de aumento da produção, e aumento do VAB, este é um ***impacte de magnitude forte e muito significativo***;
- **Aumento do emprego** (num total de cinco mil postos de trabalho a longo prazo pela concretização dos três projetos). Trata-se de um *impacte cumulativo positivo, provável, de longo prazo, de âmbito nacional e de magnitude forte* (tendo em conta o número bastante significativo de empregos criados), sendo assim ***muito significativo***.

## 6. Medidas Ambientais

### 6.1. Introdução

No seguimento da avaliação de impactes ambientais efetuada pretende-se neste capítulo identificar as medidas ambientais que deverão ser adotadas de forma a minimizar ou compensar os impactes ambientais negativos e potenciar os impactes ambientais positivos do projeto.

Estas medidas têm como principal objetivo implementar o projeto da forma o mais otimizada possível em termos ambientais, salvaguardando os interesses das populações e do meio biofísico, atenuando ou anulando potenciais impactes negativos significativos, que possam condicionar o projeto ou ter como consequência uma afetação severa sobre qualquer descritor ambiental considerado neste estudo.

Ao longo do presente capítulo são feitas análises e considerações de ordem diversa, distinguindo-se nos textos dois tipos de recomendações:

- As **medidas de mitigação** propostas pelo EIA – medidas que constituem ações concretas a implementar, quer em fase prévia ao início da fase de construção, quer durante a construção e exploração do projeto, podendo ser da responsabilidade do projetista, do promotor ou do empreiteiro, de modo a potenciar ou garantir a sua sustentabilidade ambiental;
- **Recomendações de caráter geral** sobre as boas práticas ambientais de gestão de projetos e sobre a estratégia que se entende deverá ser seguida para promover o desenvolvimento sustentável do projeto em análise; estas considerações não constituem ações concretas a implementar, traduzindo-se antes em textos de enquadramento que sustentam o desenvolvimento das medidas propostas.

Neste sentido, e de forma a ser possível distinguir as medidas mitigadoras dos textos de enquadramento, optou-se por diferenciar graficamente as medidas de mitigação, apresentando-as sob a forma de marcas numeradas, de acordo com o descritor a que se referem, no seguinte formato:

**Código\_Descriptor.** Texto da medida de mitigação.

Nos pontos seguintes são assim apresentadas as medidas ambientais a adotar. No ponto 6.2 são apresentadas as medidas de mitigação de caráter geral, ou seja, que se aplicam a mais que um descritor, sendo por isso consideradas de âmbito transversal.

A proposta de medidas mitigadoras de impactes negativos para a fase de desativação, para além de se basear em pressupostos altamente incertos, iria também revestir-se de erros pela incapacidade natural, à data, de conceber a realidade de um futuro tão distante, sendo, portanto, bastante provável que o trabalho a desenvolver nesse sentido se tornasse obsoleto e desnecessário aquando da necessidade de o colocar em prática. Assim, julga-se que a única proposta razoável que se poderá efetuar numa situação como esta é a de que, aquando da desativação do projeto, seja elaborado um Plano de Desativação e um Plano de Requalificação/Recuperação da área intervencionada, para que esta seja realizada de forma a salvaguardar, de forma sustentada, todos os aspetos ambientais passíveis de afetação.

## 6.2. Medidas gerais

As medidas aqui apresentadas resultam das várias sensibilidades sectoriais consideradas ao longo do EIA, tendo em conta que uma mesma medida pode ser vantajosa para um conjunto alargado de descritores. São medidas relacionadas sobretudo com as atividades construtivas, nomeadamente com a instalação e gestão do(s) estaleiro(s), atividades da obra, circulação de veículos e outras medidas, pelo que foram agrupadas segundo a atividade a que se destinam. Estas medidas destinam-se assim a ser integradas na gestão ambiental da empreitada de construção, de modo a garantir a sua efetiva aplicação.

Na definição das medidas gerais, bem como nas medidas específica por descritor, foi tido em devida conta o documento “medidas de minimização gerais da fase de construção”<sup>19</sup> da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), nomeadamente as medidas aplicáveis ao presente projeto (assinaladas com o código APA e aditadas – texto em itálico – sempre que pertinente).

### Fase de preparação prévia à execução das obras

- APA1.** Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades;
- APA2.** Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações;

---

<sup>19</sup> Disponível no portal da Agência Portuguesa do Ambiente  
[http://www.apambiente.pt/\\_zdata/Instrumentos/AIA/Modelos%20e%20Documentos%20de%20Orientacao/Documents-Orientacao/MedidasdeMinimizacaoGerais.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/Instrumentos/AIA/Modelos%20e%20Documentos%20de%20Orientacao/Documents-Orientacao/MedidasdeMinimizacaoGerais.pdf)

**APA3.** Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos;

*A medida APA4 (calendarização da execução das obras que atenda à redução dos níveis de perturbação das espécies de fauna) é descrita especificamente na secção 6.10 (Sistemas Ecológicos)<sup>20</sup>*

*A medida APA5 (Elaborar um Plano de Integração Paisagística das Obras) não se aplica à presente obra, pois trata-se de uma via navegável.*

**APA6.** Elaborar um Plano de Gestão Ambiental (PGA), constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respetiva calendarização. Este PGA deverá incluir um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) das obras.

O PGA deve ser elaborado pelo dono da obra e integrado no processo de concurso da empreitada ou deve ser elaborado pelo empreiteiro antes do início da execução da obra, desde que previamente sujeito à aprovação do dono da obra. As cláusulas técnicas ambientais constantes do PGA comprometem o empreiteiro e o dono da obra a executar todas as medidas de minimização identificadas, de acordo com o planeamento previsto.

*O PGA de Obra, citado na medida **APA6**, é apresentado no Anexo VI (Volume III do presente EIA).*

## **Fase de execução da obra**

### Implantação dos Estaleiros e Parques de Materiais

**APA7.** Os estaleiros e parques de materiais devem localizar-se no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas; devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos. (...).

*A medida APA7 não é transcrita na íntegra uma vez que já há uma proposta para a localização do estaleiro, no interior do porto, mais concretamente na zona interior da “curva” do quebra-mar exterior (ver 3.4.2) que cumpre com a maior parte das condicionantes gerais aplicáveis. Esta zona tem sido utilizada para o mesmo efeito nas ações de manutenção do manto de proteção atual do quebra-mar exterior.*

---

<sup>20</sup> Os textos a itálico são da responsabilidade da NEMUS

**APA8.** Os estaleiros e parques de materiais devem ser vedados, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento.

*Não são aplicáveis as medidas gerais da secção “Desmatação, Limpeza e Decapagem dos Solos”, dado o tipo de projeto e a localização do estaleiro dentro da zona portuária.*

*Não são aplicáveis as medidas gerais da secção “Escavações e Movimentação de terras” dado o projeto não envolver este tipo de atividades.*

## Construção e Reabilitação de Acessos

**APA23.** Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso.

*O acesso local é feito por através de vias públicas (VRI, A28, Av. Antunes Guimarães, etc.) e privadas (VILPL e acesso ao quebra-mar exterior) já existentes.*

**APA24.** Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade das populações.

**APA25.** Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.

**APA26.** Sempre que se preveja a necessidade de efetuar desvios de tráfego, submeter previamente os respetivos planos de alteração à entidade competente, para autorização

**APA27.** Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra.

### Circulação de Veículos e Funcionamento de Maquinaria

**APA28.** Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas).

*No presente caso, os acessos locais não têm alternativas para além do descrito em 3.4.2. Não serão atravessadas zonas particularmente sensíveis na ligação local, à parte de um curto trecho da Av. Antunes Guimarães, em Leça da Palmeira. A circulação de veículos pesados fora dos acessos estabelecidos fica interdita.*

**APA29.** Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.

**APA30.** Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.

**APA31.** Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.

**APA32.** Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.

**APA33.** Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.

**APA34.** Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuam na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor.

*A medida 34 da APA não poderá ser garantida na íntegra no acesso terrestre local ao estaleiro e zona de demolições (único trecho onde existem algumas habitações), necessariamente a ser efetuado através da Av. Antunes Guimarães, em Leça da Palmeira. Contudo, as simulações realizadas concluíram não haver impactes negativos significativos a assinalar.*

As medidas n.ºs 35 a 38 da APA não são aplicáveis visto que as zonas em causa já são pavimentadas.

A medida n.º 39 da APA não se aplica uma vez que não estão previstos edifícios no projeto, nem a instalação de equipamentos ruidosos para a fase de exploração.

## Gestão de Produtos, Efluentes e Resíduos

- APA40.** Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos.
- APA41.** Assegurar o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.
- APA42.** São proibidas queimas a céu aberto.
- APA43.** Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem.
- APA44.** Em especial nos casos de remodelação de obras existentes (ampliação ou modificação), os resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais banais (RIB) devem ser triados e separados nas suas componentes recicláveis e, subsequentemente, valorizados.
- Conforme exposto em 3.4.3, prevê-se a possibilidade de reutilização de parte dos resíduos de demolição do trecho final do quebra-mar norte interior para a construção do núcleo do prolongamento do quebra-mar exterior (projeto associado), nomeadamente os enrocamentos e blocos de betão. Para este efeito será constituído um parque de materiais no estaleiro a fim de permitir a triagem do material a reaproveitar. No caso da dragagem dos fundos rochosos será feita, a bordo, uma triagem dos materiais dragados a fim de permitir escolher material apropriado para reaproveitamento na construção do núcleo do prolongamento do quebra-mar exterior molhe (projeto associado), num volume que corresponderá a cerca de 20% de reaproveitamento.*
- APA45.** Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.
- APA46.** Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.
- APA47.** Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.

**APA48.** A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos.

**APA49.** Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.

### **Fase final da execução das obras**

**APA50.** Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos.

**APA51.** Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.

**APA52.** Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra.

**APA53.** Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção.

**APA54.** Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada (...). *A medida n.º 54 da APA não se aplica na sua plenitude pois a zona do estaleiro encontra-se dentro da zona portuária a não pode ser florestada. Serão mantidas as condições de infiltração anteriormente existentes. A recuperação terá de se enquadrar nas funções portuárias desta zona.*

*A medida n.º 55 da APA não se aplica uma vez que não haverá terras de empréstimo.*

Em complemento a outras medidas específicas propostas ao longo dos diversos descritores, propõem-se ainda as seguintes medidas gerais:

**Ger1.** Deverão ser exploradas as possíveis sinergias positivas com o projeto associado do prolongamento do quebra-mar exterior, nomeadamente o reaproveitamento da rocha a dragar para constituição do núcleo do quebra-mar.

- Ger2.** Deverão igualmente ser equacionadas outras possibilidades de reaproveitamento da rocha a dragar, em eventuais obras que venham a perspetivar-se na área de jurisdição do porto de Leixões, de forma a minimizar a quantidade a transportar a vazadouro.
- Ger3.** Nas estruturas mais sensíveis da envolvente deverão ser colocados alvos topográficos que deverão ser monitorizados regularmente durante os trabalhos de desmonte com recurso a explosivos.
- Ger4.** Todas as detonações deverão serão monitorizadas com recurso a um sismógrafo para medição das vibrações e velocidades, permitindo desta forma controlar eventuais anomalias operacionais e com respeito permanente à legislação vigente, designadamente a Norma Portuguesa 2074, versão 2015. Este programa deverá ser apresentado nas Especificações Técnicas do Projeto de Execução.

## **6.3. Geologia e geomorfologia**

### **6.3.1. Fase de construção**

Não foram identificados impactes que justifiquem propostas de medidas complementares às já previstas noutras secções do presente Estudo de Impacte Ambiental.

### **6.3.2. Fase de exploração**

Para a fase de exploração propõe-se:

- Ge01.** A implementação de um programa de monitorização da evolução costeira durante a fase de exploração do projeto (conforme proposto no capítulo 7.1)

## **6.4. Recursos hídricos subterrâneos**

Em nenhuma das fases de implementação do projeto foram identificados impactes no meio hídrico subterrâneo, pelo que não se justifica a proposta de medidas ou recomendações complementares às já definidas no âmbito do EIA.

## 6.5. Recursos hídricos superficiais

### 6.5.1. Fase de construção

Nesta fase, para a manutenção dos impactes negativos previstos sobre os recursos hídricos superficiais num nível pouco significativo considera-se importante a aplicação das medidas APA33, APA35, APA41, APA45, APA47, APA48 e APA49.

Adicionalmente, considerando que o impacte das dragagens sobre o uso balnear e na prática de desportos aquáticos, através da elevação da Turvação e concentração de SST, poderá ser significativo na parte norte da praia de Matosinhos / Internacional, propõe-se a implementação da seguinte medida:

- RHSup1.** Evitar, se possível, a realização das dragagens na zona do canal de acesso durante a época balnear. Caso tenha de haver coincidência com a época balnear deve a APDL, em coordenação com a APA, ser responsável à sinalização das praias. Deve também ser avisada a Capitania do porto de Leixões para a adequada gestão da prática de desportos náuticos durante a realização das dragagens no exterior da zona de abrigo do porto.
- RHSup2.** Não realizar a imersão de dragados (areias) nos locais em frente a Castelo do Queijo durante a época balnear. Preventivamente, devem ser também evitados, se possível, os meses anterior e posterior à mesma.

### 6.5.2. Fase de exploração

Para esta fase não foram identificados impactes significativos que justifiquem propostas de medidas de minimização ou compensação. Contudo, considera-se relevante a aplicação da medida proposta no fator Sedimentos e neste âmbito propõe-se a seguinte medida, para assegurar que os impactes identificados para esta fase se mantêm no nível pouco significativo:

- RHSup3.** Caso a campanha de caracterização de sedimentos previamente a dragagens de manutenção, estipulada na medida Sed2, revele a existência de sedimentos contaminados na área a dragar, nos termos da Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro, deve ponderar-se a calendarização das dragagens fora da época balnear bem como a definição e aplicação de outras medidas de minimização dos potenciais impactes sobre os usos da água.

## 6.6. Hidrodinâmica e regime sedimentar

### 6.6.1. Fase de construção

Para esta fase não foram identificados impactes que justifiquem propostas de medidas complementares às já previstas no presente Estudo de Impacte Ambiental.

### 6.6.2. Fase de exploração

Para esta fase não foram identificados impactes que justifiquem propostas de medidas complementares às já previstas no presente Estudo de Impacte Ambiental.

## 6.7. Qualidade dos sedimentos

### 6.7.1. Fase de construção

Na fase de construção propõe-se a seguinte medida de minimização:

**Sed1.** De forma a minimizar a pluma turbida que se formará durante as operações de dragagem, deverão ser **utilizadas dragas que garantam:**

- que não são realizadas mais dragagens do que o estipulado;
- o controlo da velocidade de rotação da cabeça de corte da draga (mantendo-a reduzida);
- baixos níveis de turbidez;
- a minimização de perdas para a coluna de água;
- a compatibilização das dragagens com períodos de menor hidrodinamismo.

### 6.7.2. Fase de exploração

Na fase de exploração propõe-se a seguinte medida de minimização:

**Sed2.** **Realização de campanha de caracterização de sedimentos** previamente a qualquer dragagem de manutenção. A campanha de caracterização dos sedimentos deve contemplar a realização de análises físicas e químicas para avaliar as características granulométricas e o grau de contaminação dos sedimentos nos termos da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.

## 6.8. Ambiente sonoro

### 6.8.1. Fase de construção

Em complemento às medidas gerais aplicáveis, já expostas na seção 6.2, é possível apontar **medidas cautelares e/ou de boa prática** para redução dos impactes negativos devidos ao ruído, na fase de construção, que permitam o cumprimento da legislação em vigor, nomeadamente:

- R1.** O transporte de materiais de e para a obra, com recurso a veículos pesados, sempre que possível, deverá ocorrer no período diurno (entre as 8 e as 20 horas) e em dias úteis.
- R2.** As detonações de explosivos deverão ser realizadas apenas em período diurno.
- R3.** Relativamente aos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, em acordo com o n.º 1 do artigo 22.º do Regulamento Geral de Ruído, devendo ser evitadas, a todo o custo, situações de aceleração/desaceleração excessivas, assim como sinais sonoros desnecessários, sobretudo quando os veículos atravessam zonas habitadas.

Com a adoção destas medidas e das medidas aplicáveis previstas no RGR (e de proteção dos trabalhadores contra o ruído), considera-se que o significado dos impactes negativos da fase de construção poderá ser reduzido.

### 6.8.2. Fase de exploração

Considera-se pertinente a recomendação das seguintes medidas de minimização através da gestão de atividades emissoras, de modo a que os impactes previsíveis sobre o ambiente sonoro sejam adicionalmente controlados.

- R4.** Para as atividades de manutenção que possam incluir obras de construção de maior relevância devem implementar-se as medidas aplicáveis enunciadas para a fase de construção, ajustadas à dimensão e natureza das ações concretas a desenvolver. Por exemplo, a seleção da maquinaria e veículos de manutenção deve ter em conta critérios ambientais e assegurando boas condições de manutenção, em concordância com a medida APA31.

## 6.9. Qualidade do ar

### 6.9.1. Fase de construção

Relativamente à fase de construção do projeto, as medidas gerais já elencadas em 6.2, particularmente as relativas aos transportes e acessos à obra, mitigam adequadamente os impactos temporários e pouco significativos associados a esta fase, não sendo necessário propor medidas específicas adicionais.

### 6.9.2. Fase de exploração

Não se identificaram impactos negativos relevantes decorrentes da operação do porto de Leixões durante a fase de exploração do projeto. No entanto devido à previsível necessidade de intervenções de manutenção com consequentes impactos ao nível da qualidade do ar, recomenda-se a adoção das medidas gerais identificadas em 6.2, com as devidas adaptações, particularmente as medidas relativas aos transportes e acessos à obra, que permitem mitigar os impactos associados a esta atividade.

## 6.10. Sistemas ecológicos

### 6.10.1. Fase de construção

**Eco1.** Calendarização das operações construtivas das acessibilidades ao porto de Leixões de forma a evitar, dentro do possível, as épocas de migração da Enguia para o mar, período este que se define entre outubro e dezembro. Esta medida terá, no entanto, de ser pesada contra outros critérios, nomeadamente de operacionalidade e de segurança da obra, lembrando-se ser uma área de menor disponibilidade de habitat para esta espécie a nível nacional.

### 6.10.2. Fase de exploração

**Eco2.** Calendarização das operações de dragagem de manutenção das acessibilidades ao porto de Leixões de forma a evitar, dentro do possível, as épocas de migração da Enguia para o mar, período este que se define entre outubro e dezembro. Esta medida terá, no entanto, de ser pesada contra outros critérios, nomeadamente de operacionalidade e de segurança da obra.

## 6.11. Ordenamento do território e condicionantes

### 6.11.1. Fase de construção

Para minimizar os impactes negativos identificados do projeto sobre a temática do ordenamento do território e condicionantes, consideram-se suficientes as medidas gerais listadas na seção 6.2, em complemento da seguinte medida específica para a **fase de construção**:

- OT1.** Obter parecer favorável da Agência Nacional de Aviação Civil considerando a possibilidade de interferência com a servidão aeronáutica existente do Aeroporto Francisco Sá Carneiro.

## 6.12. Património cultural

Neste capítulo são propostas soluções concretas de minimização e salvaguarda para os impactes negativos identificados para o património arqueológico. As medidas apresentadas estão diretamente relacionadas com a avaliação de impactes.

Sem nunca esquecer que uma das melhores formas de preservar um sítio é o não interferir no processo de deposição de sedimentos que o cobre, a verdade é que em “alternativa zero” muitos dos arqueossítios encontram-se sujeitos a várias agressões (abandono, agentes climáticos, vandalismo, etc.) que levam à sua progressiva destruição. A aplicação das medidas de minimização previstas permite proteger o património, mesmo quando em ações extremas seja necessário proceder à remoção de determinado elemento patrimonial. As ações de minimização fazem com que o sítio não perca por completo a sua integridade, preservando-se o registo e o espólio como elementos materiais e todos os dados obtidos, incluindo a análise interpretativa, em suma, o conhecimento do sítio.

### 6.12.1. Fase prévia à obra

De acordo com o relatório produzido por especialistas (GEOSUB, 2017d), e apresentado no Anexo V (Volume III do EIA), não há necessidade da realização de trabalhos prévios à obra.

## 6.12.2. Fase de construção

Para a fase de construção é proposto o “acompanhamento permanente por técnicos de arqueologia, em toda e qualquer remoção de estruturas de naufrágios e/ou dragagens que venham a ocorrer na zona, numa ação minimizadora e de acompanhamento sistemático da obra” (GEOSUB, 2017d).

**Pat1.** Acompanhamento permanente por técnicos de arqueologia, em toda e qualquer remoção de estruturas de naufrágios e/ou dragagens que venham a ocorrer na zona, numa ação minimizadora e de acompanhamento sistemático da obra.

## 6.12.3. Fase de exploração

Na eventualidade de ser necessário proceder ao revolvimento de terras durante a fase de exploração, no âmbito de eventuais obras de manutenção/conservação, que afetem área não perturbadas durante a fase de construção, o planeamento destas ações deverá prever o acompanhamento por parte um arqueólogo.

## 6.13. Paisagem

Face à avaliação efetuada não se prevê necessidade de propor medidas específicas para a Paisagem.

## 6.14. Socioeconomia

### 6.14.1. Fase de construção

Tendo em vista potenciar os impactes positivos identificados para a fase de construção, recomenda-se a implementação das seguintes medidas:

- SE1.** Recorrer sempre que possível a mão de obra local, favorecendo a colocação de desempregados residentes no concelho de Matosinhos;
- SE2.** Adquirir produtos e serviços junto de empresas instaladas na região do Grande Porto, com o objetivo de maximizar a fixação de valor a nível regional.

Para minimizar os impactes negativos identificados, recomenda-se a implementação das seguintes medidas:

- SE3.** Evitar operações significativas de transporte de e para o estaleiro durante o fim de semana;

- SE4.** Privilegiar em absoluto as atividades dos vários terminais do porto de Leixões, possibilitando o normal trânsito de navios e embarcações de/ para o porto;
- SE5.** Realizar as operações de imersão de areias dragadas junto ao Castelo do Queijo fora da época balnear.

#### **6.14.2. Fase de exploração**

Não se justifica a apresentação de medidas.

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

## 7. Programa de Monitorização

### 7.1. Geologia e geomorfologia

#### 7.1.1. Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos

Como consequência da imersão de dragados, e sobretudo pelo efeito cumulativo com o prolongamento do quebra-mar norte do porto de Leixões, são esperadas alterações na fisiografia e estabilidade da praia de Matosinhos em resultado do incremento na captura de sedimentos gerada pela inversão do trânsito litoral (ou seja, com a maior mobilização de areias de sul para norte) e maior acumulação de encontro ao molhe sul. De acordo com as simulações levadas a cabo pelo LNEC (2017c, d), o extremo norte da praia de Matosinhos deverá aumentar de largura e o extremo sul deverá ficar sujeito a erosão e com maior risco de afetação por galgamento.

É neste contexto que se justifica um programa de monitorização conjunto que, com base em levantamentos periódicos, acompanhe a evolução da praia de Matosinhos com a concretização de ambos os projetos.

Este programa de monitorização tem os seguintes objetivos:

- Acompanhar a evolução morfológica da praia;
- Identificar tendências e situações críticas de erosão do troço sul e de assoreamento do troço norte;
- Definir, caso necessário, ações ou medidas a tomar, no imediato ou no futuro, para que os fatores geradores de impactos negativos sejam minimizados ou atempadamente corrigidos.

#### 7.1.2. Identificação dos parâmetros a monitorizar

De forma a acompanhar a evolução da geometria da praia de Matosinhos propõe-se:

- a realização de perfis de praia;
- a realização de levantamentos topo-hidrográficos da totalidade da praia;
- o registo fotográfico das características da praia durante o período de monitorização.

### 7.1.3. Locais e frequência de amostragem

Propõe-se a execução de três perfis topo-hidrográficos, abrangendo a praia emersa e submarina, distribuídos da seguinte forma (ver Figura 191):

- Trecho norte (P1);
- Trecho central (P2);
- Trecho sul (P3).

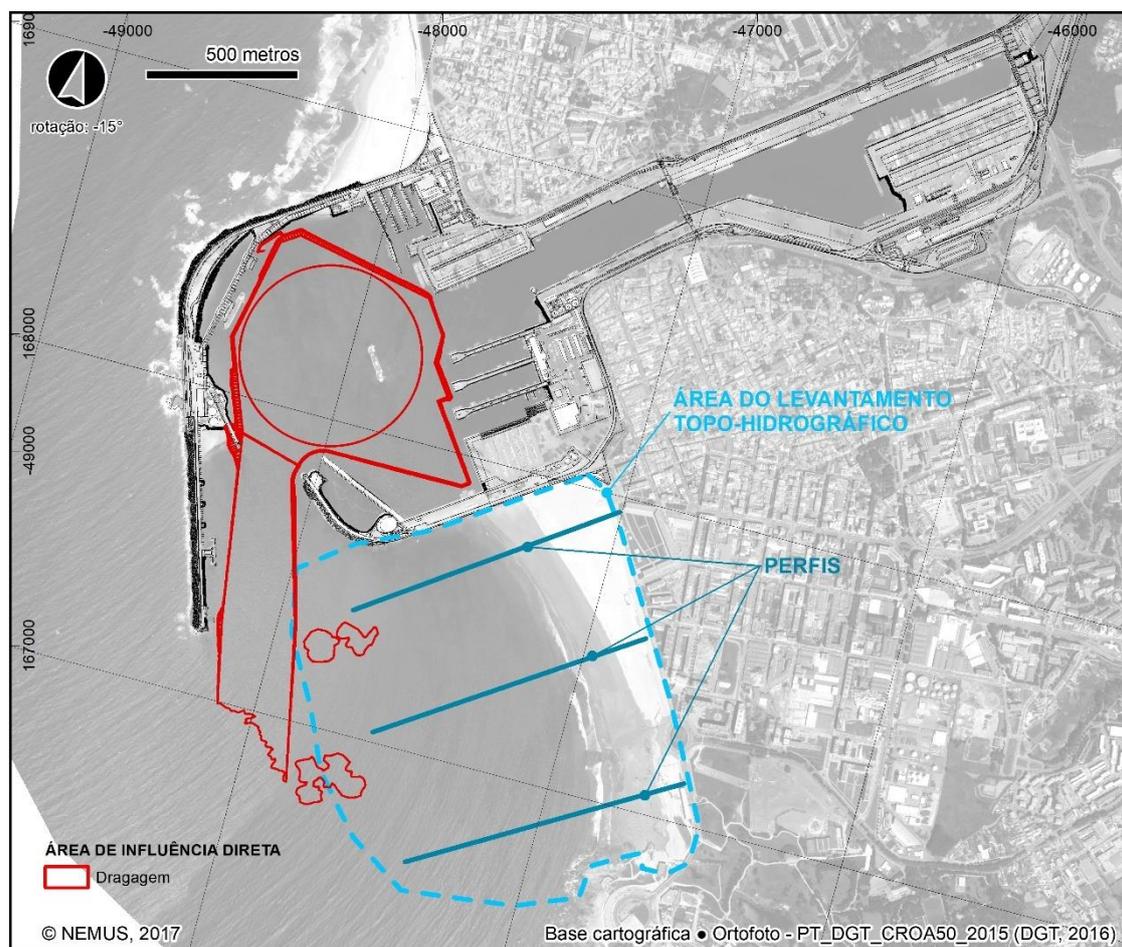


Figura 191 – Localização dos perfis topo-hidrográficos para monitorização

A localização dos perfis de praia deverá ser integralmente respeitada ao longo do período de monitorização, de forma a assegurar que o acompanhamento da evolução das praias é feito da forma mais rigorosa possível.

Os perfis de praia serão executados em dois períodos diferenciados:

- no final do verão (setembro/outubro);
- no final do inverno (abril/maio).

A realização de perfis de praia nestas duas épocas do ano permitirá avaliar eventuais variações sazonais, nomeadamente nos períodos de tempestade e de calma, épocas em que as condições hidrodinâmicas têm maiores reflexos sobre a evolução da praia.

Os levantamentos topo-hidrográficos da totalidade da praia emersa e submarina deverão verificar-se de dois em dois anos, no início do verão.

Os perfis de praia e o levantamento topo-hidrográfico total da praia de Matosinhos serão realizados assim que forem concluídos os trabalhos de prolongamento do quebra-mar norte por um período de cinco anos até serem reavaliados os seus resultados.

Ambos os trabalhos de monitorização deverão ser acompanhados por um registo fotográfico que ilustre, não só o acompanhamento que é feito na monitorização, como as principais alterações do troço costeiro ao longo do tempo.

#### **7.1.4. Métodos de amostragem e equipamentos necessários**

A monitorização da praia de Matosinhos compreenderá a realização de perfis topo-hidrográficos (com orientação perpendicular à linha de costa), desde a berma da praia até à batimétrica dos -17 m (ZH).

O levantamento topo-hidrográfico total da praia emersa e submarina deverá igualmente estender-se até à batimétrica dos -17 m (ZH).

A equipa responsável pelos perfis de praia e o levantamento topo-hidrográfico total da praia de Matosinhos deverá garantir a adequada compatibilidade entre os métodos de forma a assegurar a continuidade dos levantamentos entre o meio terrestre e o meio aquático.

#### **7.1.5. Relatório e discussão de resultados**

A partir dos resultados dos trabalhos de monitorização proceder-se-á à respetiva análise e interpretação, com particular destaque para a análise de eventuais tendências de erosão e acreção ao longo dos perfis de praia.

Recomenda-se que a informação a compilar seja integrada numa base de dados a constituir no âmbito do Programa de Monitorização.

Os relatórios a produzir no decurso das campanhas deverão incluir as observações registadas, a informação resultante do tratamento de dados e cartografia, a escala adequada, exprimindo a variação das condições de evolução da praia ao longo do período de monitorização.

Na análise das condições fisiográficas da praia será particularmente importante ter em consideração a eventual influência de períodos de tempestade e de operações de imersão de dragados que venham a verificar-se.

Os resultados deverão ainda ser comparados com eventual informação disponível do Programa de Monitorização da Faixa Costeira de Portugal Continental (Programa COSMO).

No último relatório do programa de monitorização, para além dos resultados, deverá proceder-se à avaliação da necessidade de ajustamento do mesmo, sobretudo indicando se se justifica continuar os levantamentos em que moldes.

Anualmente deverão ser entregues à autoridade de AIA o relatório referente ao ano transato, contendo a descrição dos trabalhos e as principais conclusões dos mesmos, bem como eventuais propostas, se justificável, de reformulação do mesmo ou da necessidade de implementação de medidas de minimização.

## **7.2. Sistemas ecológicos – Macrofauna bentónica**

### **7.2.1. Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos**

A implementação do projeto em análise implicará alterações nos sistemas ecológicos da área através das dragagens e desmonte dos fundos rochosos.

As comunidades de macroinvertebrados bentónicos são consideradas como a componente biológica aquática potencialmente mais afetada pela implementação do projeto; este facto, aliado ao seu potencial indicador, fundamenta a sua escolha como o grupo biológico alvo de monitorização.

Constituem objetivos deste programa de monitorização:

- Acompanhamento da evolução das comunidades de macroinvertebrados bentónicos nas áreas afetadas pela implementação do projeto;
- Aferir a avaliação de impactes realizada;
- De acordo com os resultados obtidos ao longo da monitorização, propor medidas de minimização dirigidas a esta componente biológica.

### **7.2.2. Identificação dos parâmetros a monitorizar**

Tendo presente os objetivos do programa de monitorização deverá determinar-se a composição e estruturação das comunidades de macroinvertebrados bentónicos, por réplica, segundo os seguintes parâmetros:

- Abundância e riqueza específica;
- Índices de diversidade de Shannon-Wiener e Equitabilidade;
- Índices de constância e dominância;
- Índice Biótico Marinho (AMBI).

Paralelamente deverá também ser feita uma análise de classificação e de ordenação, com apresentação da respetiva representação gráfica.

### 7.2.3. Locais e frequência de amostragem

A malha de amostragem definida para a monitorização destas comunidades deve ser a mesma que foi utilizada para a campanha de caracterização da situação de referência, com exceção dos pontos coincidentes com a área de implementação do prolongamento do quebra-mar, caso este projeto se concretize.

Os locais de amostragem definidos no âmbito daquela campanha tiveram em consideração a heterogeneidade batimétrica da área de estudo, garantindo-se assim um conhecimento integrado da distribuição destas comunidades na área.

Assim, e de forma a dar cumprimento aos objetivos estabelecidos para a presente monitorização, define-se o seguinte número e distribuição das estações de amostragem:

- A recolha de amostras em 5 (cinco) estações de amostragem a distribuir pela área das acessibilidades;
- A recolha de amostras em 3 (três) estações de amostragem a distribuir pelas alternativas previstas do projeto para o prolongamento do quebra-mar;
- A recolha de amostras em 1 (uma) estação de amostragem em área livre de intervenção no âmbito do presente projeto, possibilitando a sua utilização como estação-controlo numa eventual monitorização futura.

A localização proposta para as estações de monitorização apresenta-se na Quadro 77 e na Figura 192; as coordenadas são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 77 – Localização das estações de monitorização das comunidades de macroinvertebrados bentónicos (Coordenadas Geográficas em WGS84)

| Estação de amostragem | Latitude       | Longitude     |
|-----------------------|----------------|---------------|
| IB1                   | 41°10'58.88" N | 8°42'15.54" W |
| IB2                   | 41°10'58.60" N | 8°42'26.62" W |
| IB3                   | 41°10'51.84" N | 8°42'20.01" W |
| IB4                   | 41°10'37.66" N | 8°42'25.98" W |
| IB5                   | 41°10'24.84" N | 8°42'20.68" W |
| IB6                   | 41°10'12.05" N | 8°42'16.70" W |
| IB7                   | 41°10'19.09" N | 8°42'28.11" W |
| IB8                   | 41°10'13.87" N | 8°42'28.89" W |
| IB9                   | 41°10'14.21" N | 8°42'25.50" W |

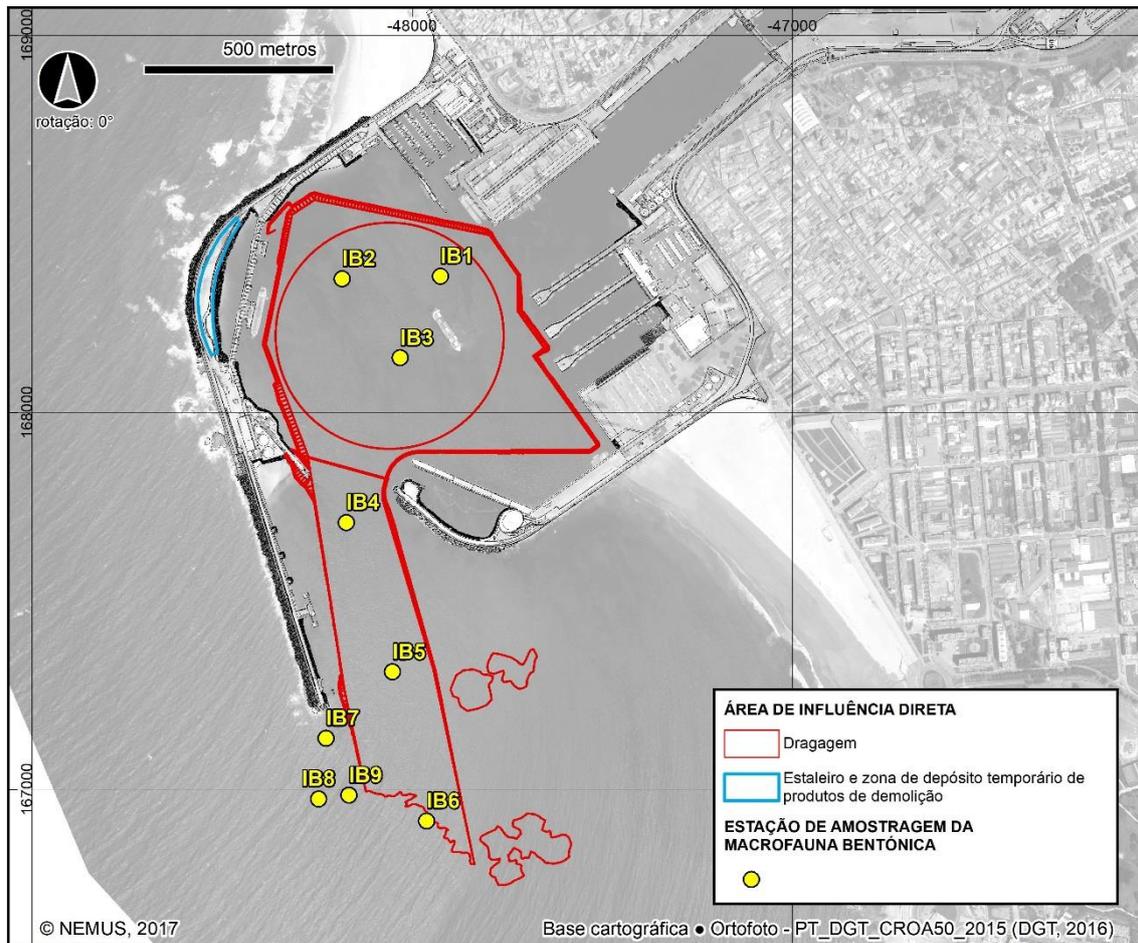


Figura 192 – Localização das estações de amostragem de macrofauna bentônica

Refira-se que se pode proceder à realocação de estações de amostragem face a eventuais problemas operacionais que surjam no decurso das campanhas de monitorização (como os associados à indisponibilidade de cobertura sedimentar que garanta uma adequada recolha de amostras), desde que a variabilidade batimétrica seja garantida. Todas as estações de amostragem deverão ser convenientemente georreferenciadas durante as campanhas de monitorização.

No âmbito desta monitorização define-se a realização de:

- 1 (uma) campanha imediatamente prévia à fase de construção, de forma a estabelecer/solidificar a caracterização da situação de referência;
- 2 (duas campanhas) por ano na fase de construção (i.e., frequência semestral);
- 2 (duas campanhas) por ano na fase de exploração (i.e., frequência semestral), estendendo-se por três anos durante esta fase.

## **7.2.4. Métodos de amostragem e equipamentos necessários**

### **7.2.4.1. Procedimentos de amostragem**

A metodologia assenta na recolha de sedimento superficial através de uma draga, de forma a minimizar o desalojamento dos indivíduos ocorrentes nas camadas mais superficiais dos sedimentos.

As amostras de sedimento deverão ser recolhidas a bordo de uma embarcação, através de uma draga do tipo *Van Veen* ou tipo semelhante, com uma área de ataque de 0,05 m<sup>2</sup>. Este equipamento é comumente utilizado em amostragens deste âmbito, adequando-se a vários tipos de fundos.

Em cada estação de amostragem deverão ser recolhidas 3 réplicas, devendo-se rejeitar as que apresentem sinais de esvaziamento da amostra ocorrido durante a subida da draga ou de mau posicionamento do equipamento durante a recolha.

Após a recolha as amostras deverão ser sujeitas a uma triagem grosseira através da utilização de um crivo de malha de 0,5 mm, devendo ser posteriormente acondicionadas em recipientes plásticos devidamente identificados e mantidas a uma temperatura que garanta a conservação dos exemplares macrobentónicos até ser efetuada a sua fixação em laboratório.

Devem ser registadas em ficha de campo todas as informações pertinentes relativas à campanha de monitorização e às amostras recolhidas (aferição da geolocalização das estações de amostragem, profundidade de recolha, volume das amostras, estado do tempo), assim como outros apontamentos que se considerem de relevo assinalar.

### **7.2.4.2. Procedimentos de análise**

No laboratório as amostras deverão ser fixadas e coradas, seguindo-se uma triagem criteriosa dos organismos existentes, com o objetivo de proceder à sua identificação com o auxílio de uma lupa estereoscópica e bibliografia adequada, até ao nível taxonómico mais baixo possível.

Após a análise das amostras deverá determinar-se a composição e estruturação das comunidades de macroinvertebrados bentónicos segundo os parâmetros definidos no ponto anterior.

### **7.2.5. Relatório e discussão de resultados**

Os resultados obtidos nos diversos momentos de monitorização (fases de pré-construção, construção e exploração) deverão ser analisados, comparados e discutidos, de forma a analisar a evolução da estruturação das comunidades de macrofauna bentónica face às perturbações imputáveis às ações de construção e/ou exploração do projeto.

Após cada campanha de amostragem serão elaborados e entregues relatórios de campanha, que consistirão em documentos sucintos, onde deverão constar a metodologia seguida, os resultados obtidos e a discussão dos resultados, além de outros aspetos que se considerem relevantes.

A estrutura dos relatórios de monitorização seguirá, com as necessárias adaptações, a estrutura e o conteúdo das normas técnicas do anexo V à Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Os relatórios de monitorização deverão ser entregues à autoridade AIA com a seguinte periodicidade:

- No final da fase de construção, após a realização da última campanha de amostragem desta fase. Este documento deverá integrar todos os resultados obtidos durante este período e na campanha da fase de pré-construção, fazendo uma avaliação global da situação verificada em termos de impacte ambiental;
- No final da fase de exploração será produzido um relatório final de monitorização que integrará os resultados obtidos nas três fases realizadas. Neste documento far-se-á uma avaliação global da situação verificada em termos de impacte ambiental, ponderando-se a finalização desta monitorização ou a sua continuação com eventuais acertos.

Os relatórios serão enviados à autoridade de AIA para emissão de parecer. Em função dos resultados obtidos deverá ser possível concluir da necessidade ou não de propor medidas compensatórias, na ausência de outras de carácter mitigador, dirigidas a esta componente da fauna aquática.

Na eventualidade de se obterem resultados que indiquem a ocorrência de impactes negativos significativos, não ponderados na avaliação de impactes produzida, sobre o habitat e/ou outras comunidades aquáticas como consequência das atividades relacionadas com o projeto, deverão ser também equacionadas e implementadas medidas que possibilitem o seu controlo.

Os locais e a metodologia de amostragem, bem como os parâmetros a analisar, deverão manter-se constantes ao longo da monitorização, de forma a permitir a comparação de resultados entre campanhas. Contudo, estes aspetos poderão ser alterados em função da significância dos resultados obtidos, sem prejuízo de outros critérios que se revelem pertinente ter em conta no decorrer da monitorização.

## **7.3. Ambiente Sonoro**

### **7.3.1. Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos**

Ainda que não se prospere o agravamento significativo do ambiente sonoro existente na área de potencial influência acústica do projeto de melhoria das Acessibilidades Marítimas do Porto de Leixões, e se prospere que os impactos, quer para a fase de construção quer para a fase de exploração, sejam pouco significativos, tipicamente a fase de construção possui incertezas que podem ter um efeito não desprezável no ambiente sonoro envolvente. Por outro lado, de acordo com os resultados das medições experimentais realizadas, verifica-se que o ambiente sonoro existente varia entre o moderadamente e o muito perturbado, e nos casos dos recetores sensíveis mais próximos das rodovias existentes, constata-se a ultrapassagem dos respetivos limites legais.

Neste contexto, julga-se adequado propor um Plano de Monitorização para a fase de construção, com o objetivo de verificar a conformidade com os limites legais aplicáveis, ou com os limites que venham a ser definidos na Licença Especial de Ruído (se necessária), a averiguar a real afetação no ambiente sonoro envolvente.

### **7.3.2. Identificação dos parâmetros a monitorizar**

Devem ser medidos os parâmetros físicos que consubstanciam os requisitos legais de boa prática e de Projeto aplicáveis, LAeq e LAr, com vista a avaliar os limites legais expressos nos artigos 11º e 13º do RGR (DL 9/2007) ou outros eventualmente indicados na Licença Especial de Ruído.

Refere-se ainda, dada perturbação no ambiente sonoro existente, que na análise dos referidos parâmetros (em especial na verificação regulamentar do artigo 11º do RGR) deve ser avaliada a efetiva contribuição da atividade, nos resultados globais obtidos.

### **7.3.3. Locais e frequência de amostragem**

A monitorização deve privilegiar períodos de maior afetação, adaptar-se a modificações das características de emissão, propagação ou receção sonora, que possam ocorrer ao longo da fase de construção e atender a eventuais reclamações.

Recomenda-se a realização de medições junto dos conjuntos de recetores potencialmente mais afetados, nomeadamente na envolvente da Avenida Antunes Guimarães em Leça da Palmeira, e da Rua Heróis de França / Avenida Eng. Duarte Pacheco, em Matosinhos.

Na figura seguinte ilustra-se a proposta de localização dos pontos de medição, que deverá ser ajustada e função das condições existentes nos locais e nas condições de emissão sonora da atividade construtivas a decorrer / monitorizar.

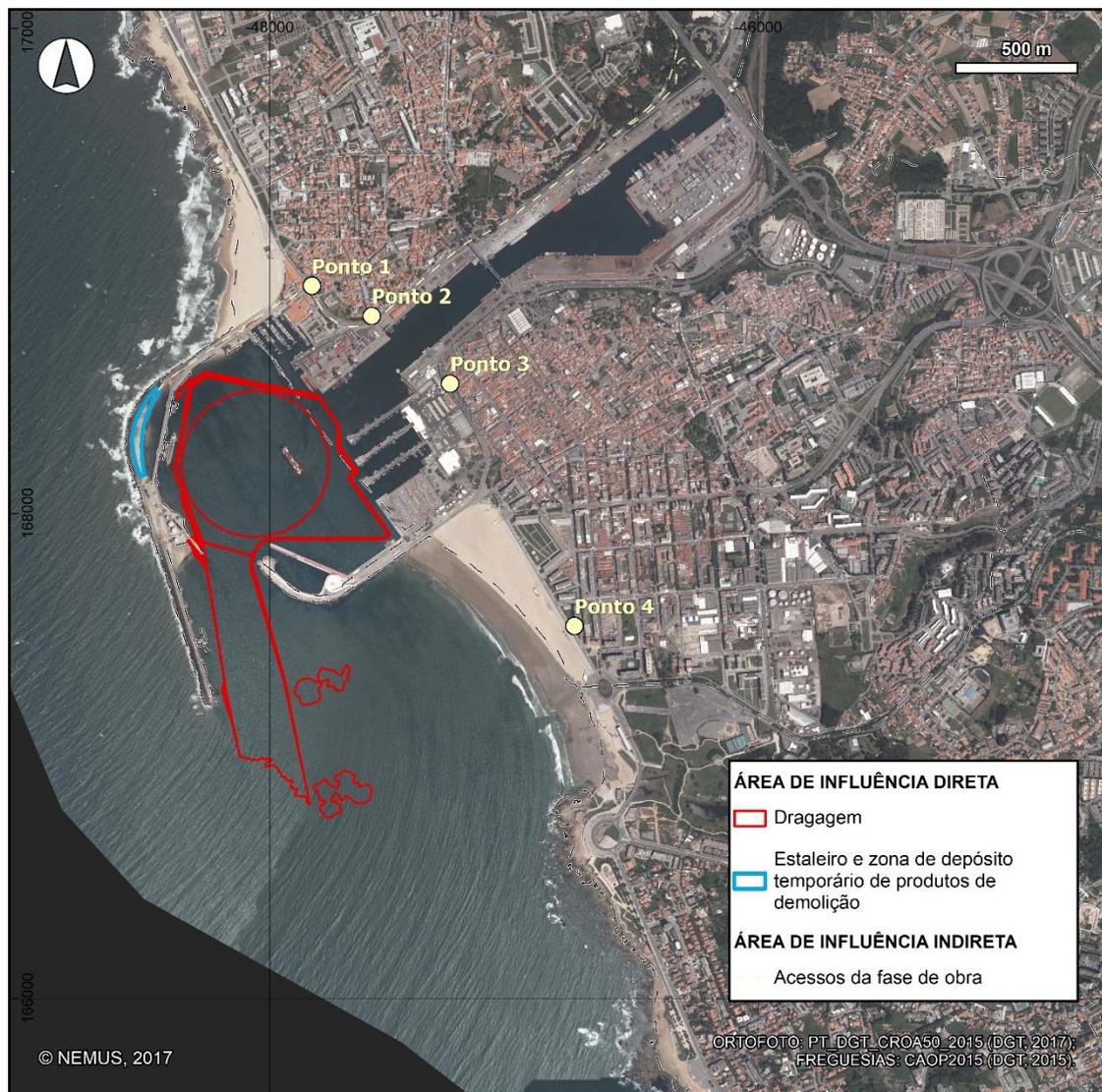


Figura 193 – Localização dos pontos de medição para monitorização do ambiente sonoro

No quadro seguinte indica-se a localização dos pontos de medição, cuja real aplicabilidade deverá ser averiguada no campo. Caso existam reclamações, deverão ser efetuadas medições junto aos Recetores reclamantes.

Quadro 78 – Localização dos pontos de medição para monitorização do ambiente sonoro

| Ponto de Medição | Local   | Coordenadas (WGS84)        |
|------------------|---|----------------------------|
| Ponto 1          | Avenida da Liberdade<br>Leça da Palmeira      | 41°11'17.59"N 8°42'11.46"W |
| Ponto 2          | Avenida Antunes Guimarães<br>Leça da Palmeira | 41°11'13.63"N 8°42'0.90"W  |
| Ponto 3          | Rua Heróis de França<br>Matosinhos            | 41°11'4.65"N 8°41'47.05"W  |
| Ponto 4          | Avenida Norton de Matos<br>Matosinhos         | 41°10'32.34"N 8°41'24.95"W |

### 7.3.4. Métodos de amostragem e equipamentos necessários

As medições de LAeq e LAr devem ser efetuadas por Laboratório Acreditado, ao abrigo do Artigo 34.º do Regulamento Geral do Ruído.

Para determinação da sensibilidade dos Recetores Sensíveis, devem efetuar-se auscultações às pessoas que residam ou permaneçam nos locais suscetíveis de serem afetados acusticamente pelas atividades do Projeto.

Durante as medições devem ser tidas em consideração as recomendações expressas na legislação, normalização e diretrizes aplicáveis, nomeadamente:

- NP ISO 1996-1 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação. 2011. (ISO 1996-1: 2003).
- NP ISO 1996-2 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente. 2011. (ISO 1996: 2007).
- Agência Portuguesa do Ambiente – Guia prático para medições de ruído ambiente: no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. 2011.

### 7.3.5. Relatório e discussão de resultados

Os resultados das medições acústicas devem ser analisados por comparação com os requisitos legais aplicáveis, nomeadamente os estabelecidos nos artigos 11º e 13º do RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro), ou outros eventualmente indicados na Licença Especial de Ruído.

Deve ser elaborado um Relatório de Monitorização por cada campanha de medição, em conformidade com a estrutura estabelecida no Anexo V do Decreto-Lei n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Em função dos resultados obtidos e das dificuldades sentidas em cada campanha, deverá ser avaliada a necessidade de se efetuarem ajustes no programa de monitorização.

## 8. Avaliação Global do Projeto

### 8.1. Introdução

Na sequência da identificação e avaliação dos impactes ambientais por descritor e da recomendação das respetivas medidas de minimização e potenciação, realizada, respetivamente, nos capítulos 5 e 6, o presente capítulo visa apresentar uma avaliação global qualitativa dos impactes ambientais do projeto.

Tal avaliação é apresentada sob a forma de uma **matriz de dupla entrada**, relacionando as principais ações de projeto com os descritores ambientais suscetíveis de serem afetados. O principal interesse deste formato reside assim na possibilidade de apresentação simultânea da informação relativa a todas as variáveis envolvidas, permitindo uma fácil leitura e cruzamento de dados.

Embora a matriz permita uma visualização expedita da avaliação global do projeto, a sua análise e interpretação deverá ter em consideração que a mesma corresponde, por definição, a uma visão simplificada dos impactes identificados, não dispensando, portanto, a consulta das análises detalhadas apresentadas nos textos sectoriais.

A matriz apresentada no compreende, no eixo vertical, uma agregação das ações de projeto de maior relevo na produção de impactes ambientais, divididas de acordo com a fase em que ocorrem (construção ou exploração) e, no eixo horizontal, os diversos descritores ambientais. No essencial, pretende-se representar na matriz o sentido valorativo, o grau de significância e a duração do impacte, de forma a fornecer uma visão geral.

**Salienta-se que os resultados expostos na matriz contemplam já as possibilidades de minimização dos impactes identificadas**, correspondendo assim, *grosso modo*, aos impactes residuais. No entanto, deve ressaltar-se que o procedimento de avaliação de impactes residuais envolve sempre alguma incerteza, uma vez que é difícil precisar a eficácia de algumas medidas, dependente de múltiplos fatores que por sua vez se podem revestir de grande variabilidade. Mesmo a resposta dos fatores ambientais para os quais se previram possíveis alterações não é um processo linear, introduzindo assim um fator adicional de complexidade. Tendo em conta estas limitações, matrizes como a que é apresentada no Quadro 79 devem ser essencialmente encaradas a título indicativo, tendo em consideração que procuram apenas fazer o balanço aproximado do projeto em termos de impactes residuais.

Na sequência da análise desenvolvida, as ações ou grupos de ações de projeto a incluir no eixo vertical da matriz reportam-se às fases de construção e exploração, conforme descrito no capítulo 3 (Descrição do projeto). Por se tratar de uma fase muito pouco definida, o que limita significativamente a avaliação de impactos, não foi considerada relevante a inclusão da fase de desativação do projeto na matriz, embora tivesse sido avaliada ao longo do capítulo 5. Deste modo, foram consideradas as seguintes agregações:

- **Fase de construção** (incluindo a instalação e funcionamento do estaleiro de apoio, a operação de maquinaria e a circulação de pessoal afeto à obra):
  - Trabalhos preparatórios – Demolições e remoção de estruturas: Demolição da extensão final do quebra-mar interior e construção de retenção marginal; Remoção de condutas desativadas de transporte de combustíveis; Remoção de destroços superficiais existentes no fundo da bacia oceânica;
  - Dragagens: Inclui a dragagem de materiais incoerentes (areias e seixos; argila e siltes) e a perfuração, desmonte e dragagem do fundo rochoso;
  - Imersão de dragados não reaproveitáveis: nas 2 zonas pré-definidas, em função das características físicas e químicas dos dragados.
- **Fase de exploração**
  - Presença do projeto / funcionamento geral do porto pós-projeto;
  - Intervenções de manutenção (Alteração do esforço de dragagem do porto em função das novas cotas de fundo implementadas).

No eixo vertical são considerados os diversos descritores ambientais potencialmente afetados:

- Geologia e geomorfologia;
- Recursos hídricos subterrâneos;
- Recursos hídricos superficiais;
- Hidrodinâmica e regime sedimentar;
- Qualidade dos sedimentos;
- Qualidade do ar;
- Ambiente sonoro;
- Sistemas ecológicos;
- Ordenamento do território e condicionantes;
- Património Cultural;
- Paisagem;
- Socioeconomia.

As interações entre os dois eixos da matriz são representadas através das relações qualitativas previstas, utilizando os seguintes critérios:

- **Sentido valorativo**
  - positivo (sinal +);
  - negativo (sinal -);
- **Significância**
  - nulo ou insignificante (0);
  - pouco significativo (1);
  - significativo (2);
  - muito significativo (3);
- **Duração**
  - temporário (T);
  - permanente (P) (considerando-se permanente um impacto que ocorra, no mínimo, durante toda a vida útil do projeto).

Os critérios de avaliação expostos acima consideram-se suficientes para permitir uma compreensão genérica sobre a afetação da área de estudo por parte do projeto, tendo-se optado por não adicionar mais informação à matriz, de modo a manter a sua leitura o mais simples possível. Novamente se remete para o capítulo 5 para uma análise mais completa dos impactos identificados.

Recorreu-se a um esquema de cores de modo a permitir uma perceção mais imediata do quadro geral do grau de significância dos impactos, utilizando-se os verdes para os positivos e os laranjas para os negativos e aumentando a intensidade da cor com o significado.

No ponto 8.2 é analisada a matriz global de impactos residuais do projeto, realçando-se os principais impactos, quer positivos, quer negativos, de modo a suportar o processo de tomada de decisão.

## 8.2. Avaliação global

No presente ponto procede-se a uma avaliação global do projeto, para as fases de construção e exploração. Assim, apresenta-se no Quadro seguinte a matriz síntese de impactos residuais.

| Sentido valorativo               | Grau de significância |                        | Código de cores |     | Duração                              |
|----------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|-----|--------------------------------------|
| "+" – Positivo<br>"-" – Negativo | "0"                   | Nulo ou insignificante | 0               |     | "T" – Temporário<br>"P" – Permanente |
|                                  | "1"                   | Pouco significativo    | - 1             | + 1 |                                      |
|                                  | "2"                   | Significativo          | - 2             | + 2 |                                      |
|                                  | "3"                   | Muito significativo    | - 3             | + 3 |                                      |

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

Quadro 79 – Matriz síntese dos impactes ambientais residuais do projeto

| DESCRITORES AMBIENTAIS                      |  | GRUPOS DE ACÇÕES DE PROJECTO POTENCIALMENTE GERADORAS DE IMPACTES |                                |   |  |                            |             |
|---|--|---|--------------------------------|---|--|----------------------------|-------------|
|   |  | FASE DE CONSTRUÇÃO  |                                |   | FASE DE EXPLORAÇÃO   |                            |             |
|   |  | Trabalhos preparatórios – Demolições e remoção de estruturas      | Dragagens                      | Imersão de dragados não reaproveitáveis | Presença do projeto / funcionamento geral do porto pós-projeto | Intervenções de manutenção |             |
| Geologia e geomorfologia                    |  | 0   | - 1 P                          | - 1 P                                   | + 2 T  | - 1 P                      | - 1 P       |
| Recursos hídricos subterrâneos              |  | 0   | 0                              | n/a                                     | 0  | 0                          | 0           |
| Recursos hídricos superficiais              |  | 0   | - 1 T                          | - 1 T                                   | 0 a - 1 P  | 0 a - 1 T                  | 0 a - 1 T   |
| Hidrodinâmica e regime sedimentar           |  | n/a   | Avaliado na fase de exploração | + 2 T                                   | - 1 P  | 0                          | 0           |
| Qualidade dos sedimentos                    |  | n/a   | - 1 T                          | + 1 P                                   | + 3 T  | n/a                        | + 1 P + 2 T |
| Qualidade do ar                             |  | - 1 T   | - 1 T                          | - 1 T                                   | 0  | - 1 T                      | - 1 T       |
| Ambiente sonoro                             |  | - 1 T   | - 1 T                          | - 1 T                                   | - 1 P  | - 1 T                      | - 1 T       |
| Sistemas ecológicos                         |  | - 1 T/P   | - 1 T/P                        | - 1 T/P                                 | + 1 P <sup>1)</sup>  | 0                          | - 1 T/P     |
| Ordenamento do território e condicionantes  |  | - 1 P   |                                |   | + 2 a 3 P  | 0                          | 0           |
| Património Cultural (náutico e subaquático) |  | 0   | 0                              | 0                                       | 0  | 0                          | 0           |
| Paisagem                                    |  | - 1 T   | 0 a - 1 T                      | 0                                       | 0  | 0                          | 0           |
| Socioeconomia                               | Afetação das populações / atividades económicas / acessibilidades            | - 1 T   | - 1 T                          | 0 a - 1 T                               | 0  | 0                          | 0           |
|   | Segurança da navegação e operação portuária; Atividades económicas e emprego | + 3 T   |                                |   | + 3 P  | 0                          | 0           |

NOTAS: 1) Associado à complexificação do meio bentónico atualmente existente no vazadouro ao largo (exclusivamente arenoso) devido à imersão de rocha, o que poderá atrair a fauna – predominantemente ictiofauna – Probabilidade desconhecida.

Legenda:

| Sentido valorativo               | Grau de significância |                        | Código de cores |     | Duração                              |
|----------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|-----|--------------------------------------|
| “+” – Positivo<br>“-” – Negativo | “0”                   | Nulo ou insignificante | o               |     | “T” – Temporário<br>“P” – Permanente |
|                                  | “1”                   | Pouco significativo    | - 1             | + 1 |                                      |
|                                  | “2”                   | Significativo          | - 2             | + 2 |                                      |
|                                  | “3”                   | Muito significativo    | - 3             | + 3 |                                      |

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

Pela análise da matriz anteriormente apresentada, uma primeira observação geral permite vislumbrar um panorama geral onde predominam impactes negativos temporários pouco significativos, essencialmente ligados a ações da fase de construção. Assinala-se também um importante conjunto de impactes nulos ou insignificantes, por exemplo nos recursos hídricos subterrâneos e património.

Segue-se uma análise por fase de desenvolvimento do projeto (construção e exploração).

### **8.2.1. Fase de construção**

A maior parte dos impactes associados a uma dragagem numa via navegável usualmente são gerados aquando do seu estabelecimento e são em grande medida determinados pelas características físicas e químicas dos fundos a aprofundar, por um lado, e pelas condições de dispersão e pela sensibilidade dos usos da envolvente, por outro.

Neste sentido, tratando-se numa alteração de uma acessibilidade já existente, inserida num complexo portuário bastante mais vasto (mas confinado) e implicando atividades comumente realizadas nesse contexto (dragagens), a par com a inexistência de contaminação relevante dos sedimentos a dragar, contribuiu para se prever um nível de perturbação geralmente reduzido, mesmo em face dos elevados quantitativos de dragagem envolvidos e do prazo alargado da obra.

Os fatores à partida mais sensíveis, como seriam a ecologia, a qualidade da água e o ruído concluíram não serem de esperar impactes negativos significativos não minimizáveis associados às atividades construtivas, atendendo às características do meio, já afetado pela exploração portuária e outras pressões, e ao afastamento em relação a recetores sensíveis.

Os materiais a dragar correspondem essencialmente a rocha (60%) e a materiais finos (35%), sendo a percentagem de areias relativamente restrita (5% do total). Os sedimentos apresentam-se limpos, no caso das areias, ou apenas com contaminação vestigial, nos sedimentos finos, pelo que os impactes decorrentes da dispersão dos sedimentos aquando das operações de dragagem/imersão, nomeadamente a ressuspensão de partículas e de metais e/ou compostos orgânicos, embora negativos, serão expetavelmente pouco significativos.

Relativamente ao destino final dos sedimentos considera-se que a imersão de areias na zona do Castelo do Queijo corresponde a um impacte positivo significativo a muito significativo, por promover a alimentação artificial do litoral, para efeitos da minimização da erosão e da sua proteção, e por ir ao encontro do que se encontra estipulado na legislação para materiais com estas características físicas e sem contaminação.

Os impactes na ecologia aquática dividem-se entre permanentes, pela alteração/perda de habitats e comunidades biológicas, e temporários, pela perturbação geral das comunidades faunísticas durante a realização das dragagens e imersão de dragados, sendo as comunidades de macrofauna bentónica e piscícolas as mais afetadas.

Pesados todos os fatores, nomeadamente considerando os níveis de perturbação atuais intrínsecos às áreas portuária e de imersão, e o expectavelmente reduzido valor como área de particular relevância para a alimentação e *nursery* para as espécies piscícolas da zona, os impactes foram globalmente avaliados como pouco significativos, após minimização.

Relativamente ao Ruído resultante da obra, verifica-se que o mesmo não altera a situação atual dos recetores sensíveis potencialmente mais afetados na envolvente. Perspetiva-se assim a manutenção da conformidade atual desses locais com os limites legais, ou seja, nos casos onde se verifica incumprimento, o mesmo não se deve nem é agravado pelo ruído gerado pelo projeto.

Ao nível dos impactes positivos interessa salientar, para além do impacte direto no emprego, os impactes, diretos e indiretos, na forma de animação da atividade económica local e regional, que dado o investimento a realizar, deverão ser muito significativos, apesar de temporários.

Por fim, há salientar o potencial de cumulatividade entre os impactes das fases de construção dos projetos do estabelecimento das acessibilidades marítimas e do prolongamento do quebra-mar exterior, que se deverão sobrepor. Apesar das áreas de intervenção serem confinantes, as empreitadas têm características distintas que não deverão tornar, numa forma geral, os impactes cumulativos mais significativos que os individualmente avaliados. A exceção será na socioeconomia, nomeadamente os acima referidos.

Um aspeto bastante positivo da realização conjunta destas empreitadas é o reaproveitamento da rocha dragada para constituição do núcleo do prolongamento do quebra-mar exterior, num total de quase 400 mil m<sup>3</sup>, correspondente a cerca de 20% do total dragado, o que, além da poupança de recursos, permitiria evitar várias dezenas de milhares de viagens de camiões.

## **8.2.2. Fase de exploração**

Na fase de exploração verifica-se, de um modo geral, que o funcionamento do porto na situação pós-projeto, incluindo as dragagens de manutenção necessárias, não terá impactes negativos significativos associados.

Salienta-se, no entanto, o aumento de retenção de sedimentos proveniente do rio Leça, principalmente finos, no interior do porto, o que fará aumentar o esforço de dragagem atual do porto de Leixões. Face aos dados de modelação disponíveis, este efeito não deverá ser significativo, e será sobretudo causado cumulativamente pelo projeto associado do prolongamento do quebra-mar exterior. Os impactes associados foram considerados globalmente pouco significativos, uma vez que não diferem relevantemente do já praticado na área portuária.

No plano socioeconómico, as condições de navegabilidade beneficiadas pelo projeto resultarão numa melhoria importante do potencial do porto de Leixões o que, em especial quando conjugadas com os projetos associados e complementares, induzirão impactes positivos muito significativos a variados níveis, de âmbito regional e nacional.

O projeto tem ainda um impacte positivo significativo a muito significativo (cumulativamente com os projetos associados e complementares), de âmbito regional e nacional, pois vai ao encontro ou concretiza direta e indiretamente várias estratégias definidas para o setor, nomeadamente o Plano Estratégico de Infraestruturas e Transportes – Horizonte 2014-2020 (PETI3+), o Programa Operacional Mar 2020, o Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (POEM), a Estratégia para o Aumento da Competitividade Portuária 2017-2026 e Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente – Horizonte 2026.

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

## 9. Lacunas Técnicas ou de Conhecimento

As lacunas de informação a destacar prendem-se essencialmente com o grau de definição atual de alguns detalhes de desenvolvimento da fase de obra. Esta situação foi ultrapassada através da comparação com projetos similares ou com base na experiência da equipa em AIA.

Na temática de Ordenamento do Território e condicionantes, a falta de informações atualizadas referentes aos resultados do processo de revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) pode limitar a precisão da caracterização e avaliação de impactes. No entanto, o recurso a diversas fontes de informação intermédias do processo de revisão do PDM (Despacho n.º 92/92, de 3 de setembro, e atualizações, instrumentos de gestão territorial subsequentes, Relatório de Definição de Âmbito da Avaliação Ambiental Estratégica do PDM – Quaternaire Portugal e Simbiente, 2012 – e outros documentos de enquadramento – CMM, 2015a, 2015b e 2017) permitiu assegurar uma análise o mais adequada possível do planeamento municipal em perspetiva.

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

## 10. Conclusões

O projeto em avaliação prevê o estabelecimento e aprofundamento do canal de comunicação do porto com o mar (canal exterior) e do canal interior/bacia de rotação do porto às cotas -16,85 m (ZHL) e -15,5 m (ZHL), respetivamente. O projeto tem como objetivo principal melhorar as condições de segurança e a navegabilidade no acesso ao porto de Leixões e na zona de manobra dos navios, no anteporto. A melhoria servirá o tráfego marítimo atual, permitindo uma acessibilidade e manobra mais segura e facilitada, o que melhorará a operacionalidade do porto no seu todo. Adicionalmente, criará condições para acesso e receção de navios de carga de maior dimensão.

A modernização do porto de Leixões na componente das acessibilidades marítimas tem vindo a ser equacionada direta ou indiretamente nos últimos 10 anos, tendo a última grande intervenção neste domínio, o estabelecimento da Bacia de Rotação e do Canal de Acesso à Doca n.º 4, à cota -12 m (ZHL), ocorrido em 2005.

A evolução observada no tráfego marítimo de contentores nas últimas duas décadas tem-se traduzido num crescimento significativo do número de contentores movimentados nos portos mundiais, nacionais e também no porto de Leixões, e, simultaneamente, num aumento da dimensão e capacidade dos navios porta-contentores. As condições atuais de acesso marítimo já não permitem a utilização do porto de Leixões por quase metade da frota mundial de navios porta-contentores, tanto em termos de fundos como de largura do canal de entrada, situação que tenderá a agravar-se no futuro se nada for feito, com os consequentes efeitos muito negativos para a viabilidade futura do porto.

O estabelecimento de novas acessibilidades marítimas justifica-se assim como uma obra indispensável à concretização dos objetivos globais de modernização do porto de Leixões, atuando a montante, na melhoria das acessibilidades e da segurança da navegação. Sem essa intervenção, outros possíveis investimentos no porto, tanto do lado mar (cais) como do lado de terra (terraplenos), ficariam desde logo significativamente condicionados (ou mesmo inviabilizados), numa perspetiva de evolução futura.

O presente EIA estudou os descritores ambientais mais suscetíveis de serem afetados pelas intervenções constantes do projeto, quer ao nível da situação atual quer ao nível da previsão de impactes e definição de medidas necessárias à mitigação dos mesmos e tendentes à sustentabilidade ambiental do projeto. Foram adotadas abordagens adaptadas ao âmbito das análises, desde a utilização de dados de monitorização e bibliografia disponíveis, à realização de trabalhos de campo em meio terrestre e em meio aquático.

Da avaliação global efetuada conclui-se que o potencial de impacto negativo é limitado e minimizável, e o projeto induz, em contrabalanço, um conjunto muito importante de impactos positivos permanentes, diretos e indiretos, em especial no ordenamento do território e na socioeconomia, e que deverão ser muito significativos, regional e nacionalmente.

Face a este cenário, conclui-se globalmente que o projeto é viável do ponto de vista ambiental e constitui uma oportunidade de desenvolvimento, estratégica e de elevado potencial, pelo que deve ser implementado, em conjugação com os restantes investimentos conexos pensados para o porto de Leixões e com os quais terá importantes sinergias.

A manutenção das condições atuais de acesso traduz-se em fortes constrangimentos a curto-prazo, que se não forem colmatados poderão traduzir-se no abandono do porto de Leixões por alguns armadores, com os inerentes custos acrescidos para os carregadores do *hinterland* do porto e para a economia regional e nacional.

A intervenção permitirá melhorar as condições de segurança no acesso e receção de navios e efetuar uma adaptação à evolução do perfil das frotas mundiais de navios de carga, constituindo um investimento imprescindível para a perspetivada excelência no desempenho do porto de Leixões.

Para garantir o balanço positivo do projeto será fundamental implementar as medidas de mitigação de impactos e de monitorização identificadas no EIA e manter o diálogo com as comunidades e agentes locais.

Deverão ser exploradas ao máximo as possíveis sinergias positivas com o projeto associado do prolongamento do quebra-mar exterior do porto de Leixões, nomeadamente o reaproveitamento da rocha a dragar para constituição do núcleo do quebra-mar, o que, além da poupança de recursos, permitiria evitar um volume significativo de tráfego de veículos pesados com destino ao porto.

## 11. Bibliografia

ABREU, A. C., CORREIA, T. P., OLIVEIRA, R. (Coord) (2004). *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*. Universidade de Évora, Departamento de Planeamento Biofísico e Paisagístico. DGOTDU.

AMT (AUTORIDADE DA MOBILIDADE E DOS TRANSPORTES) (2016). *Acompanhamento do mercado portuário. Relatório de dezembro de 2016*. Disponível em [http://www.amt-autoridade.pt/media/1319/amt-acompanhamento\\_do\\_mercado\\_portuario\\_dezembro2016.pdf](http://www.amt-autoridade.pt/media/1319/amt-acompanhamento_do_mercado_portuario_dezembro2016.pdf)

ANDERSON, M.J., GORLEY, R.N., CLARKE, K.R. (2008). *PERMANOVA+ for PRIMER: Guide to Software and Statistical Methods*. PRIMER-E: Plymouth, UK.

ANDRESEN, M.T. (1982). *The Assessment of Landscape Quality. Guideline for Four Planning Levels*. Department of Landscape Architecture and Regional Planning.

ANDRESEN, M.T. (Coord) (2004). *Estrutura Ecológica da Área Metropolitana do Porto*. Instituto de Ciências e Tecnologias Agrárias e Agro-Alimentares. Porto.

APA (2009a). *Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção*. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2009b). *Notas técnicas para relatórios de monitorização de ruído, fase de obra e fase de exploração*. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2011a). *Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído*. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2011b). *Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996*. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2016). *Plano de Gestão de Região Hidrográfica. Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2)*. Agência Portuguesa do Ambiente. Maio de 2016. Disponível em <http://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=848>, consultado em maio de 2017.

APDL (2010). *Perfis tipo das obra marítimas do porto de Leixões – Desenho 4150/01A*. Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo S.A.. Maio de 2010.

APDL (2012). *Planta geral do porto de Leixões – Desenho 4150/00B*. Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo S.A.. Outubro de 2012.

APDL (2015). Relatório de Sustentabilidade 2015. Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A.

BAKER, K. (2008). *Assessment and Mitigation of Marine Explosives: Guidance for Protected Species in the Southeast U.S.* National Marine Fisheries Service. 29 pp.

BARREIRA, H. & SILVA, P. (2011). *Arquiteturas de Espinho e Matosinhos: O Mar como Motor de Progresso e Gerador de Identidades*. Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Porto.

BENCATEL, J.; ÁLVARES, F.; MOURA, A.E. & BARBOSA, A.M. (eds.) (2017). *Atlas de Mamíferos de Portugal*. Universidade de Évora, Portugal. 253 pp.

BERGLUND, B.; LINDVALL, T.; SCHWELA, DIETRICH H. (1999). *Guidelines for Community Noise*. WHO.

BORJA, A.; J. FRANCO & V. PÉREZ. (2000). *A Marine Biotic Index to establish the ecological quality of softbottom benthos within European estuarine and coastal environments*. Mar. Poll. Bull., 40: 1100-1114.

BORREGO C., COUTINHO M. & GINJA J. (2017). Monitorização da Qualidade do Ar no porto de Leixões – Relatório anual 2016. Instituto do Ambiente e Desenvolvimento – Universidade de Aveiro. Junho de 2017.

BPI (2015). *Projecto do Novo Terminal de Contentores do Porto de Leixões - Análise socioeconómica sobre Novo Terminal de Contentores de Leixões*. APDL. Porto.

CABRAL, M. J.; ALMEIDA, J.; ALMEIDA, P. R.; DELLINGER, T.; FERRAND DE ALMEIDA, N.; OLIVEIRA, M. E.; PALMEIRIM, J. M.; QUEIROZ, A. I.; ROGADO, L. & SANTOS-REIS, M. (eds.) (2008). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 3ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 660 pp.

CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO (2013). *Plano de Pormenor da Av. D. Pedro IV. Termos de Referência*. Direção Municipal de Urbanismo. Departamento de Planeamento Urbano.

CARVALHO, A. e MACHADO, G. (2008). *porto de Leixões: um recurso produtivo ao serviço da região Norte e do País – Estudo de Avaliação de Impactos do Complexo Portuário de Leixões*. porto de Leixões. Matosinhos.

CASTRO, N.; COSTA, J.L.; DOMINGOS, I.; ANGÉLICO, A.M.M. (2013). *Trophic ecology of a coastal fish assemblage in Portuguese waters*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 93(5): 1151-1161.

CCDR-N (2014a) *Relatório de Análise Estatística dos Dados de Qualidade do Ar, na Região Norte, em 2013*. Relatório Final. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte. Outubro de 2014.

CCDR-N (2014b). *Norte 2020 – Estratégia Regional de Especialização Inteligente*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte. Governo de Portugal. Disponível em <https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/EstrategiasElInteligente/EREI%20Norte.pdf>, consultado em maio de 2017.

CE (2010). *Europa 2020. Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo*. Comunicação da Comissão. Comissão Europeia. Março de 2012. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:PT:PDF>, consultado em maio de 2017.

CE (2012). *Commission Staff Working Document. Elements for a Common Strategic Framework 2014 to 2020*. Comissão Europeia. Março de 2012. Disponível em [http://www.ifdr.pt/ResourcesUser/Noticias/Documentos/QEC\\_2014\\_2020/csf\\_part1\\_en1.pdf](http://www.ifdr.pt/ResourcesUser/Noticias/Documentos/QEC_2014_2020/csf_part1_en1.pdf), consultado em maio de 2017.

CENTRO JOVELLANOS – SASEMAR (2012). *Estudio de maniobra para el Puerto de Leixoes*.

CLARKE, K.R., GORLEY, R.N., SOMERFIELD, P.J., WARWICK, R.M. (2014). *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. 3rd edition. PRIMER-E: Plymouth, UK.

CLARKE, K.R.; GORLEY, R.N. (2015). *Getting started with PRIMER v7*. PRIMER-E: Plymouth, UK.

CMM (2009). *Ata da Reunião Ordinária da Câmara Municipal, realizada a vinte e sete de julho do ano dois mil e nove*. Câmara Municipal de Matosinhos. Disponível em <http://www.cm-matosinhos.pt/uploads/document/file/1827/20090727.pdf>, consultado em maio de 2017.

CMM (2015a). *Revisão do Plano Diretor Municipal de Matosinhos de 1992. Relatório fundamentado de avaliação da execução do PDM de 1992 e de identificação dos principais fatores de evolução do Município de Matosinhos*. Câmara Municipal de Matosinhos – Divisão de Planeamento Urbanístico. Disponível em [http://www.cm-matosinhos.pt/uploads/writer\\_file/document/10551/01\\_Relat\\_rio\\_Avalia\\_\\_o\\_Execu\\_\\_o\\_PDM\\_Maio\\_2015.pdf](http://www.cm-matosinhos.pt/uploads/writer_file/document/10551/01_Relat_rio_Avalia__o_Execu__o_PDM_Maio_2015.pdf), consultado em maio de 2017.

CMM (2015b). *PDM – Plano Diretor Municipal Transparente e Participado*. Câmara Municipal de Matosinhos. Disponível em [http://www.cm-matosinhos.pt/uploads/writer\\_file/document/10549/PDM\\_REVISTA\\_2015 .pdf](http://www.cm-matosinhos.pt/uploads/writer_file/document/10549/PDM_REVISTA_2015.pdf), consultado em maio de 2017.

CONSULMAR (2017a). Projeto das Acessibilidades Marítimas do Porto de Leixões – Estudo Prévio. Julho de 2017

CONSULMAR (2017b). Projeto das Acessibilidades Marítimas do Porto de Leixões – Projeto de Execução. Novembro de 2017

DAJÓZ, R. (1971). *Précis d'Ecologie*. Dunod, Paris, France.

DGOTDU (2011). *Servidões e restrições de utilidade pública*. Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano. Disponível em [http://www.dgterritorio.pt/static/repository/2013-12/2013-12-02113927\\_54ab20bb-ob19-4b78-b3b7-038c54e07421\\$\\$39309043-A2D2-421E-9D32-5E39CB45EFA8\\$\\$721 229EE-E1B3-49AA-B632-752D25DE6C63\\$\\$File\\$\\$pt\\$\\$1.pdf](http://www.dgterritorio.pt/static/repository/2013-12/2013-12-02113927_54ab20bb-ob19-4b78-b3b7-038c54e07421$$39309043-A2D2-421E-9D32-5E39CB45EFA8$$721 229EE-E1B3-49AA-B632-752D25DE6C63$$File$$pt$$1.pdf), consultado em maio de 2017.

DGPA; AFN; ICNB; IPIMAR; INAG; IO & EDP (2008). *Plano de Gestão da Enguia 2009-2012*. Resposta do Estado Português ao Regulamento (CE) n.º 1100/2007, de 18 de Setembro – Revisão – Novembro 2010 e relatórios/reuniões posteriores de implementação do Plano. MAOT. Lisboa.

Diário da República Portuguesa – Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro.

DUNNING, D. J.; ROSS, Q. E. ; GEOGHEGAN, P.; REICHLE, J. J. ; MENEZES, J. K. & WATSON, J. K. (1992). *Alewives avoid high-frequency sound*. North American Journal of Fisheries Management, 12:407-416.

EBERLEIN, J. (2011). *The Scarcity and vulnerability of surfing Resources: an analysis of the value of surfing from a social economic perspective in Matosinhos, Portugal*. Master of Resource Management' thesis. Faculty of Business and Science, University of Akureyri, Iceland.

ESTRADAS DE PORTUGAL (2015). *Plano Rodoviário Nacional 2000*. Direção de Coordenação de Desenvolvimento Rodoviário. 16 de março de 2015. Disponível em [http://www.infraestruturasdeportugal.pt/sites/default/files/files/files/mapa\\_prn\\_pt\\_ao.pdf](http://www.infraestruturasdeportugal.pt/sites/default/files/files/files/mapa_prn_pt_ao.pdf), consultado em maio de 2017.

EUROPEAN COMMISSION WORKING GROUP ASSESSMENT OF EXPOSURE TO NOISE (WG-AEN) (2007). *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure*.

FABOS, J. & CASWELL, S.J. (1977). *Composite Landscape Assessment. Procedures for Special Resources Hazards and Development Suitability*. Part 2 of the Metropolitan Landscape Planning, Model Metland, M.A.E.S. - U.M.A.C.F.N.R. Research Bulletin n.º 637.

FERREIRA, M. (2013). *Modelo Sistémico do Setor Surf – Estudo do Subsetor do Surf Formação e Ensino em Portugal*. Dissertação de Mestrado em Gestão do Desporto. Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa.

FRANÇA, S.; VASCONCELOS, R.; COSTA, M.J.; CABRAL, H. (2011). *Padrões de variação nas associações de peixes de estuários da costa portuguesa*. *Ecologia*, 1: 36-50.

GEOSUB (2017a). *Campanha de Amostragem Vertical e Caracterização Físico-Química de Sedimentos levada a cabo no porto de Leixões*. Relatório Técnico Final – RTF 007SED/2017. Setembro.

GEOSUB (2017b). *Campanha de Amostragem de Águas Superficiais levada a cabo no porto de Leixões*. Relatório Técnico Final – RTF 006AAG/2017. Setembro.

GEOSUB (2017c). *Caracterização da Macrofauna Bentónica do porto de Leixões*. Relatório Técnico Final – RTF 005MFB/2017. Agosto.

GEOSUB (2017d). *Relatório de Trabalhos Arqueológicos levados a cabo no porto de Leixões*. Outubro.

GTL (2014). *Gestão da Zona Costeira – O Desafio da Mudança, Sumário Executivo e Recomendações*. Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral. Disponível em [http://www.apambiente.pt/\\_zdata/DESTAQUES/2015/GTL\\_Sumario%20Executivo\\_20141219.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/DESTAQUES/2015/GTL_Sumario%20Executivo_20141219.pdf), consultado em março de 2018.

IDAD (2016). *Acompanhamento do Plano de Monitorização do Ambiente Sonoro do Porto de Leixões. Reavaliação dos Limiares de Alerta*. Março 2016

IDAD (2017). *Acompanhamento do Plano de Monitorização do Ambiente Sonoro do Porto de Leixões – relatório 6*. Dezembro 2017.

IHRH-FEUP (INSTITUTO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS, DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO) (2013). *Projeto de criação de um novo terminal para contentores no porto de Leixões. Relatório Final*. Janeiro.

IMPROVED METHODS FOR THE ASSESSMENT OF THE GENERIC IMPACT OF NOISE IN THE ENVIRONMENT (IMAGINE) (2006). *Determination of Lden and Lnight using measurements*.

IMT (2014). *Relatório de Monitorização da Rede Rodoviária Nacional - 2012 e 2013*. Instituto da Mobilidade e dos Transportes, IP. Lisboa.

INAG E DHVFBO (2006). *Alteração ao POOC Caminha-Espinho – Fase 4 – Volume II – Regulamento*. Novembro de 2006. Instituto da Água.

INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (2014). *Estatísticas do Turismo 2013*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Lisboa.

INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (2017b). *Estatísticas do Turismo 2016*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Lisboa

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL (2016). *Diretório da Rede 2018*. 9 de dezembro de 2016. Disponível em [http://www.refer.pt/sites/default/files/files/files/diretorio\\_da\\_rede\\_2018\\_o.pdf](http://www.refer.pt/sites/default/files/files/files/diretorio_da_rede_2018_o.pdf), consultado em maio de 2017.

JACOBS, P. & WAY, D. (1969). *How Much Development Can Landscape Absorb?* Landscape Architecture. vol.59.

JANEIRA, G. (2016). *Avaliação Preliminar de Intervenções para a Melhoria da Prática do Surf na Zona Costeira da Cidade do Porto*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de agosto de 2003.

JORNAL OFICIAL DAS COMUNIDADES EUROPEIAS, L189, 18-07-2002 – Directiva 2002/49/CE, de 25 de junho.

KASTELEIN, R. A.; VAN DER HEUL, S.; VERBOOM, W. C.; JENNINGS, N.; VAN DER VEEN, J. & DE HAAN, D. (2008). *Startle response of captive North Sea fish species to underwater tones between 0.1 and 64 kHz*. Marine Environmental Research 65:369-377.

LEGENDE, P.; LEGENDE, L. (1998). *Numerical Ecology*. 2nd Engledn. Elsevier, Amsterdam.

LNEC (LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL) (2017a). *Estudos em modelo físico e numérico do prolongamento do quebra-mar exterior e das acessibilidades marítimas do porto de leixões: Estudo I – Regimes de agitação marítima*. Relatório 227/2017 DHA/NPE

LNEC (LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL) (2017b). *Estudos em modelo físico e numérico do prolongamento do quebra-mar exterior e das acessibilidades marítimas do porto de leixões: Estudo II – Avaliação dos impactes do prolongamento do quebra-mar exterior do porto de Leixões nas condições de agitação da praia de Matosinhos*. Relatório 306/2017 DHA/NPE.

LNEC (LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL) (2017c). *Estudos em modelo físico e numérico do prolongamento do quebra-mar exterior e das acessibilidades marítimas do porto de leixões: Estudo III – Avaliação dos impactes na dinâmica sedimentar*. Relatório 225/2017 DHA/NEC.

LNEC (LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL) (2017d). *Estudos em modelo físico e numérico do prolongamento do quebra-mar exterior e das acessibilidades marítimas do porto de leixões: Estudo III – Avaliação dos impactes na dinâmica sedimentar*. Relatório Complementar 418/2017 DHA/NEC.

MAMAOT (2012). *Estratégia Marinha para a subdivisão continente*. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Versão para consulta pública. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Julho de 2012.

MARQUES, V.; ANGÉLICO, M.M.; RODRIGUEZ, S.; SILVA, A.; MARQUES, R.; SOARES, E.; SILVA, A.; MORENO, A. (2016). *Relatório da Campanha JUVESAR15 – DEZ 2015*. Relatórios de Campanha. IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera. 15 pp.

MARQUES, V.; ANGÉLICO, M.M.; SILVA, A.; NUNES, C.; SOARES, E. (2014). *Método de Produção Diária de Ovos de Sardinha/Acústica PELAGO14, Mar/Abr/Maio 2014*. Relatórios de Campanha. IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera. 22 pp.

MATTOSO, J., DAVEAU, S. & BELO, D. (2010). *Portugal o Sabor da Terra. Um retrato histórico e geográfico por regiões*. Círculo de Leitores.

MIRANDA, J. (2012). *Quantas Circunvalações Existem na Circunvalação*. Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto. Porto.

MM (2017). *Estratégia para o Aumento da Competitividade Portuária 2017-2026*. Ministério do Mar. Lisboa.

MOITA M.T. (2001). *Estrutura, variabilidade e dinâmica do Fitoplâncton na costa de Portugal Continental*. Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa.

MOITA M.T., SILVA A., PALMA S., VILARINHO M.G. (2010). *The coccolithophore summer-autumn assemblage in the upwelling waters of Portugal: Patterns of mesoscale distribution (1985 – 2005)*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 87: 411–419.

MUXIKA, I., A. BORJA & W. BONNE. (2005). *The suitability of the Marine Biotic Index (AMBI) to new impact sources along European coasts*. *Ecol. Indic.*, 5: 19-31.

NAVEH, Z. & LIEBERMAN A. (1994). *Landscape Ecology – Theory and Application*. Springer-Verlag. New York.

NEMUS (2017). *Estudo de Impacte Ambiental do Prolongamento do Quebra-Mar Exterior do Porto de Leixões*. Dezembro de 2017. Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A.

NF S31-132 (1997). *Acoustique - Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur: Typologie des méthodes de prévision*.

NP 4361-2 (2001). *Atenuação do Som na sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo. (ISO 9613-2)*

NP ISO 1996-1 (2011). *Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de Avaliação*.

NP ISO 1996-2 (2011). *Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente*.

NUNES, J. (1985). *Análise da Qualidade Visual da Paisagem*. Relatório de Estágio do Curso de Arquitectura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

OLIVEIRA, M. & FELÍCIO, M. (2009). *Caracterização da componente biótica (bentos e ictiofauna) do local de imersão de dragados, e do local de referência, da empreitada de construção do terminal de Cruzeiros de Leixões*. Caracterização da Situação de Referência. Comissão de Acompanhamento e Monitorização Ambiental. 19 pp.

OSPAR (2009). *Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment*. Biodiversity Series. OSPAR report 441.

PIERCE, ALLAN D. (1994). *Acoustics, An Introduction to It's Physical Principles and Applications*. 3<sup>a</sup> ed. [s.l.]: AcousticalSocietyofAmerica, ISBN 0-88318-612-8.

PROMAM E AGRI.PRO AMBIENTE (2009). *Obras Marítimas do Terminal de Cruzeiros de Leixões – Projecto de Execução*. Estudo de Impacte Ambiental. Disponível em <http://siaia.apambiente.pt/AIA1.aspx?ID=1954>, consultado em maio de 2017.

QUATERNAIRE PORTUGAL (2017). *Programa Estratégico para as áreas de Reabilitação Urbana de Matosinhos e de Leça da Palmeira*. Relatório final – Versão final ver#02. Fevereiro de 2017. Disponível em [http://www.cm-matosinhos.pt/uploads/writer\\_file/document/15491/PERU\\_ML\\_RelFinal\\_revFinal\\_fev2017.pdf](http://www.cm-matosinhos.pt/uploads/writer_file/document/15491/PERU_ML_RelFinal_revFinal_fev2017.pdf), consultado em maio de 2017.

QUATERNAIRE PORTUGAL E SIMBIENTE (2012). *Avaliação Ambiental Estratégica – Relatório de Definição de âmbito – Plano Diretor Municipal de Matosinhos*, para a Câmara Municipal de Matosinhos. Disponível em [http://www.cm-matosinhos.pt/uploads/writer\\_file/document/10552/rda\\_aae\\_pdm-matosinhos\\_set2012.pdf](http://www.cm-matosinhos.pt/uploads/writer_file/document/10552/rda_aae_pdm-matosinhos_set2012.pdf), consultado em maio de 2017.

RAMOS, P. M. L. (2014). *Surf como Promotor de Preservação Ambiental: Estudo de Caso do Litoral Português*. Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente. Faculdade de Economia da Universidade do Porto.

RAMOS, S.C.C.S. (2001). *Caracterização e dinâmica da ictiofauna do estuário do Rio Douro, nas suas fases larvas e juvenil*. Tese de Mestrado. Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar – Universidade do Porto. 111 pp.

REIS, C.A. (2010). *Caracterização das fontes de poluição na orla costeira do Concelho de Matosinhos e respectivo impacte sobre a qualidade das águas balneares*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

RIBEIRO, M. (2012). *Caracterização e Valorização de Serviços de Ecossistema no Apoio à Conservação e Gestão do Litoral de Matosinhos*. Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto.

ROBINSON, S.P.; THEOBALD, P.D.; HAYMAN, G.; WANG, L.S.; LEPPER, P.A.; HUMPHREY, V.; MUMFORD, S. (2011). *Measurement of underwater noise arising from marine aggregate dredging operations*. Final Report (MEPF Ref no. 09/O108). Marine Aggregate Levy Sustainability Fund - MALSF. Suffolk. 144 pp.

ROSÃO, V. (2011). *Desenvolvimentos sobre Métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente*. Tese de Doutoramento. Universidade do Algarve.

SÁNCHEZ, LUIS HENRIQUE (2015) *Avaliação de Impacto Ambiental. Conceitos e métodos*. 2ª edição atualizada e ampliada. Oficina de Textos. São Paulo. Brasil.

SIG PNPOT (2006). *Referido no Relatório do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território*. Anexo à Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, que aprova o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), retificado pelas declarações n.º 80-A, de 7 de setembro de 2007 e n.º 103-A/2007, de 2 de novembro de 2007. Disponível em [http://www.dgterritorio.pt/ordenamento\\_e\\_cidades/ordenamento\\_do\\_territorio/pnpot/](http://www.dgterritorio.pt/ordenamento_e_cidades/ordenamento_do_territorio/pnpot/), consultado em maio de 2017.

SMITH, M. E.; KANE, A. S.; POPPER, A. N. (2004). *Acoustical stress and hearing sensitivity in fishes: does the linear threshold shift hypothesis hold water?* The Journal of Experimental Biology: 207, 3591-3602.

SMRU. (2007). *Assessment of the potential for acoustic deterrents to mitigate the impact on marine mammals of underwater noise arising from the construction of offshore windfarms*. Commissioned by COWRIE Ltd (project reference DETER-01-07). 71 pp.

VASCONCELOS, R.P.; REIS-SANTOS, P.; TANNER, S.; MAIA, A.; LATKOCZY, C.; GUNTHER, D.; COSTA, M.J.; CABRAL, H. (2008). *Evidence of estuarine nursery origin of five coastal fish species along the Portuguese coast through otolith elemental fingerprints*. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 79: 317-327.

VIEGAS, M. & TEDIM, F. (2000). *Pequenas Comunidades Piscatórias nas Paisagens Litorais do Norte de Portugal: da lenta 'Agonia' à Revitalização*. Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Porto.

VILAÇA, H. & GUERRA, P. (2000). *O espaço urbano enquanto contexto específico de dinamismos associativos: o caso das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira*. Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Porto.

WEILGART, L.S. (2008). *The Impact of Ocean Noise Pollution on Marine Biodiversity*. Department of Biology Dalhousie University Halifax, Nova Scotia, Canada. 6 p.

WRIGHT, D.G. (1982). *A discussion paper on the effects of explosives on fish and marine mammals in the waters of the Northwest Territories*. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1052: v + 16 p.

ZUBE, E.H. & SELL, J.L., TAYLOR, J.G. (1982). *Landscape Perception: Research, Application and Theory, Landscape Planning*. Elsevier Scientific Publishing Company.

### Sítios de Internet consultados

AMN (2017). *Media Center – Balanços das épocas balneares*. Disponível em:  
<http://www.amn.pt/Media/Paginas/MediaCenter.aspx?cid=6&cv=o#idToTop> [Consultado em outubro de 2017]

AMT (2017). *Modo Marítimo, Fluvial e Portuário*. Disponível em: <http://www.amt-autoridade.pt/gest%C3%A3o-do-conhecimento/modo-mar%C3%ADtimo-fluvial-e-portu%C3%A1rio> [Consultado em julho de 2017]

APA (2017). *Agência Portuguesa do Ambiente*. Disponível em <http://apambiente.pt/> [consultado em maio de 2017]

APDL (2017). *Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A.* Disponível em <http://www.apdl.pt/> [consultado entre maio e agosto de 2017]

APDL (2017a). *Cais e Terminais*. Disponível em <http://www.apdl.pt/caracteristicas/cais-e-terminais> [Consultado em junho de 2017]

APDL (2017b). *Mapa do Porto*. Disponível em <http://www.apdl.pt/mapa-do-porto> [Consultado em junho de 2017]

APDL (2017c). *Estatísticas*. Disponível em: <http://www.apdl.pt/estatisticas/> [Consultado em julho de 2017]

APDL (2017d). *Cruzeiros*. Disponível em: <http://www.apdl.pt/pt/web/apdl/cruises-list> [Consultado em julho de 2017]

APDL (2017e). *Acessibilidades*. Disponível em: <http://www.apdl.pt/caracteristicas/acessibilidades> [Consultado em julho de 2017]

APL (2017). *Actividade Portuária - Consultas Estatísticas OnLine*. Disponível em:  
[http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL\\_PORTO\\_LISBOA/ESTATISTICAS/ACTIVIDADE\\_PORTUARIA/CONSULTAS\\_ONLINE](http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL_PORTO_LISBOA/ESTATISTICAS/ACTIVIDADE_PORTUARIA/CONSULTAS_ONLINE) [Consultado em julho de 2017]

APS (2017). *Boletim de Estatísticas de Tráfego*. Disponível em:

<http://www.apsinesalgarve.pt/estat%C3%ADsticas/boletim-de-estat%C3%ADsticas-de-tr%C3%A1fego/> [Consultado em julho de 2017]

ASHAR E RODRIGUEZ (2012). *Evolution of Containerships*. Disponível em:

<https://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch3en/conc3en/containerships.html> [Consultado em julho de 2016]

BANCO MUNDIAL (2016). *Data*. Disponível em: <http://data.worldbank.org/> [Consultado em julho de 2016]

CCDR-N (2017). *Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte*. Disponível em

<http://www.ccdr-n.pt/> [consultado em maio de 2017]

CMM (2017). *Câmara Municipal de Matosinhos*. Disponível em <http://www.cm-matosinhos.pt/>

[consultado em maio de 2017]

CMM (2017a). *Serviços e Respostas Sociais*. Disponível em <http://www.cm-matosinhos.pt/pages/406/>

[Consultado em junho de 2017]

CMM (2017b). *Escolas /Institutos Superiores*. Disponível em <http://www.cm-matosinhos.pt/pages/266/>

[Consultado em junho de 2017]

CMM (2017c). *Praias*. Disponível em <http://www.cm-matosinhos.pt/pages/151/> [Consultado em junho

de 2017]

CMM (2017d). *Wave Series 2017*. Disponível em [http://www.cm-matosinhos.pt/pages/1464?event\\_id=4111](http://www.cm-matosinhos.pt/pages/1464?event_id=4111)

[Consultado em junho de 2017]

DGPC (2017). *Direção-Geral do Património Cultural*. Disponível em [http://geo.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas\\_Patrimonio/default.htm](http://geo.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio/default.htm)

[consultado em maio de 2017]

DGRM (2018). *Ordenamento do Mar Portugêses*. Disponível em <http://www.psoem.pt/geoportalmarportugues/>

[consultado em março de 2018]

DGT (2017). *Direção-Geral do Território*. Disponível em <http://www.dgterritorio.pt/> [consultado em maio

de 2017]

E-PRTR - EUROPEAN POLLUTANT RELEASE AND TRANSFER REGISTER (2017) *E-PRTR Facility Data*. Disponível em

<http://prtr.ec.europa.eu/#/home> [Consultado em maio de 2017].

ETG (2017). *Horários*. Disponível em: <http://www.gondomarense.pt/horarios-2006/HORARIOS-PDF/NOVOS/30%20covelos-matosinhos.pdf> [Consultado em julho de 2017]

FPS (2017). *Calendário*. Disponível em: <https://www.surfingportugal.com/legacy/index/index/o/calend> [Consultado em julho de 2017]

IEFP (2017). *Publicações Estatísticas – Estatísticas Mensais por Concelho*. Disponível em: <https://www.iefp.pt/estatisticas> [Consultado em julho de 2017]

IGESPAR (2017). *Atlas do património classificado e em vias de classificação*. Disponível em <http://geo.patrimoniocultural.pt/> [consultado em maio de 2017]

INAG *et al.* (2012). *Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo. Volume 2 – Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo*. Disponível em <https://www.dgpm.mm.gov.pt/ordenamento-e-maritimo> [consultado em março de 2018]

INE (2017a). *Portal do Instituto Nacional de Estatística – Dados Estatísticos*. Disponível em: <http://www.ine.pt> [Consultado em julho de 2017]

IUCN (2018). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org> [Consultado em março de 2018]

LIEBHERR (2017). *Port equipment - Liebherr*. Disponível em <https://www.liebherr.com/en/deu/products/maritime-cranes/port-equipment/mobile-harbour-crane/mobile-harbour-crane.html> [consultado em julho de 2017]

MARINETRAFFIC (2017). *Live Map*. Disponível em <http://www.marinetraffic.com/> [Consultado em junho de 2017]

METRO DO PORTO (2017). Disponível em <http://www.metroporto.pt/> [consultado em junho de 2017]

PORTAL 2020 (2017). Disponível em <https://www.portugal2020.pt/Portal2020> [consultado em maio de 2017]

PÚBLICO (2016). *Porto e Matosinhos assinam contratos de financiamento do PEDU – PÚBLICO*. 8 de setembro de 2016. Disponível em <https://www.publico.pt/2016/09/08/local/noticia/porto-e-matosinhos-assinam-contratos-de-financiamento-do-pedu-1743560> [consultado em maio de 2017]

SNIRH (2017). *Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos*. Disponível em <http://snirh.pt/> [consultado em junho de 2017]

SNIRLit (2018). *Sistema Nacional de Informação dos Recursos do Litoral*. 03 Cabo Sto. André-Foz do Douro (N). Disponível em <http://geo.snirh.pt/snirlit/site/consulta.php?ul=8&ulc=03> [consultado em março de 2018]

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ACÚSTICA (1991). *El ruido en la ciudad. Gestión y control*.

STCP (2017). *Mapas*. Disponível em <http://www.stcp.pt/pt/viajar/mapas/procurar-mapas/> [Consultado em junho de 2017]

TURISMO DE PORTUGAL (2017). *Registo Nacional de Turismo*. Disponível em: <https://rnt.turismodeportugal.pt/RNT/ConsultaAoRegisto.aspx/> [Consultado em julho de 2017]

UNCTAD (2016). *Statistics*. Disponível em: <http://unctad.org/en/Pages/Statistics.aspx/> [Consultado em julho de 2016]

VALPI (2017). *Horários*. Disponível em: <http://www.bus.valpi.pt/> [Consultado em julho de 2017]