CENTRAL DE CICLO COMBINADO DA GALP POWER EM SINES – S. TORPES

Estudo de Impacte Ambiental

Relatório Técnico

Abril de 2007

CENTRAL DE CICLO COMBINADO DA GALP POWER EM SINES – S. TORPES

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Índice

Pág.

1. INTRODUÇÃO 1

1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 1

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO 1

1.2.1 Identificação do Projecto e Fase Respectiva 1

1.2.2 Identificação do Proponente 2

1.2.3 Identificação da Entidade Licenciadora 2

1.3 EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA 2

1.3.1 Identificação dos Técnicos Responsáveis pela Execução do EIA 2

1.3.2 Período de Elaboração do EIA 4

1.4 METODOLOGIA E OBJECTIVO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS 4

1.4.1 Enquadramento Legal 4

1.4.2 Objectivos do EIA 4

1.4.3 Metodologia Geral de Realização do EIA 6

1.4.4 Estrutura Geral e Conteúdo do EIA 8

2. DEFINIÇÃO, LOCALIZAÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO. ÂMBITO DO ESTUDO 11

2.1 ANTECEDENTES 11

2.2 LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO 13

2.2.1 Área de Implantação do projecto 17

2.3 DEFINIÇÃO DO PROJECTO 17

2.4 JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO 17

2.5 PROJECTOS ASSOCIADOS OU COMPLEMENTARES 19

2.6 DEFINIÇÃO DO ÂMBITO DO ESTUDO 21

2.7 ENTIDADES CONSULTADAS 26

3. DESCRIÇÃO DO PROJECTO 29

3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL 29

3.2 IMPLANTAÇÃO DA CENTRAL DE CICLO COMBINADO 30

3.3 PROCESSO TERMODINÂMICO 31

3.4 TECNOLOGIA E DISPOSIÇÃO DA CENTRAL 32

3.5 POTÊNCIAS BRUTAS 33

3.6 MODOS DE OPERAÇÃO 33

3.7 LIGAÇÃO À REDE ELÉCTRICA NACIONAL 34

3.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS 35

3.8.1 Equipamentos Mecânicos 35
3.8.2 Instalações e Equipamentos Eléctricos 40
3.8.3 Níveis de Potência Sonora dos Equipamentos 44
3.9 Sistema de Telecomunicações 47
3.10 Sistema de Controlo 47
3.11 Sistema de Combustível 48
3.11.1 Gás Natural 48
3.11.2 Gasóleo 49
3.12 Sistema de Refrigeração 49
3.12.1 Captação 50
3.12.2 Rejeição 50
3.12.3 Tubagens 51
3.12.4 Torres de Arrefecimento 51
3.13 Sistema de captação, Armazenagem, Tratamento e Distribuição de Água 54
3.13.1 Água Potável 54
3.13.2 Água Industrial 55
3.13.3 Água Desmineralizada 55
3.13.4 Água do Mar 56
3.14 Outros Sistemas 56
3.14.1 Sistema de Óleo de Lubrificação 56
3.14.2 Sistema de Ar Comprimido 56
3.14.3 Sistema de Vapor Auxiliar 57
3.15 Sistemas de Segurança e Protecção 57
3.16 Resumo das características específicas dos sistemas e equipamentos principais 59
3.17 Construção civil 62
3.17.1 Preparação prévia do local 62
3.17.2 Engenharia civil e estrutural 62
3.17.3 Edifícios e Fundações 64
3.17.4 Critérios de Projecto Civil 66
3.18 Principais Acções nas Fases de Construção, Exploração e Desactivação 71
3.18.1 Fase de Construção 71
3.18.2 Fase de Exploração 76
3.18.3 Fase de Desactivação 76
3.19 Principais Tipos de Materiais e energia Utilizados e Produzidos 76
3.20 Principais Tipos de Efluentes, Resíduos e Emissões Previsíveis 77
3.20.1 Efluentes Líquidos 77
3.20.2 Efluentes Gasosos 81
3.20.3 Resíduos 82
3.21 Planeamento do projecto 84

4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA 85
4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 85
4.2 CLIMA 85
4.2.1 Considerações gerais 85
4.2.2 Temperatura do ar 86
4.2.3 Vento 86
4.2.4 Precipitação 88
4.2.5 Humidade Relativa do Ar 90
4.2.6 Nevoeiro 90
4.2.7 Nebulosidade 90
4.2.8 Classificação climática 91
4.3 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA, GEOTECNIA, SISMICIDADE E TECTÓNICA 91
4.3.1 Geomorfologia 91
4.3.2 Enquadramento Geológico 93
4.3.3 Sismicidade e Tectónica 97
4.3.4 Recursos e Valores Geológicos 100
4.4 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS 100
4.4.1 Recursos Hídricos Superficiais 100
4.4.2 Recursos Hídricos Subterrâneos 103
4.5 SOLOS 109
4.5.1 Considerações gerais 109
4.5.2 Caracterização dos Solos 109
4.5.3 Capacidade de Uso dos Solos 112
4.6 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 112
4.6.1 Uso Actual do Solo 113
4.6.2 Figuras de Ordenamento do Território 114
4.7 HIDRODINÂMICA E DISPERSÃO DA PLUMA TÉRMICA 133
4.7.1 Considerações Gerais 133
4.7.2 Dados de Base 133
4.7.3 Tratamento de Dados 134
4.7.4 Modelo Conceptual 134
4.7.5 Implementação do Modelo 136
4.7.6 Validação 137
4.8 ECOLOGIA TERRESTRE E AQUÁTICA 139
4.8.1 Ecologia Terrestre 139
4.8.2 Ecologia Aquática 167
4.9 QUALIDADE DO AR 174
4.9.1 Metodologia 174
4.9.2 Caracterização da Qualidade do Ar 175
4.9.3 Modelação da dispersão à escala local 177

4.9.4 Modelação da dispersão à escala regional 180
4.10 AMBIENTE SONORO 182
4.10.1 Introdução 182
4.10.2 Situações com Sensibilidade ao Ruído 182
4.10.3 Equipamento de Medição e Condições Ambiente 183
4.10.4 Medições dos Níveis Sonoros 183
4.11 PAISAGEM 188
4.11.1 Morfologia da Paisagem 189
4.11.2 Unidades de Paisagem 191
4.11.3 Qualidade Visual da Paisagem 194
4.11.4 Áreas de Elevada Sensibilidade Paisagística 196
4.12 PATRIMÓNIO 198
4.12.1 Introdução 198
4.12.2 Pesquisa documental 199
4.12.3 Trabalho de campo e resultados obtidos 201
4.13 SÓCIO-ECONOMIA 205
4.13.1 Metodologia 205
4.13.2 Definição da Área de Estudo 206
4.13.3 Área de Implantação do Projecto 207
4.13.4 População e Povoamento 208
4.13.5 Habitação: Alojamentos e Edifícios 212
4.13.6 Estrutura Etária e Dinâmica Populacional 213
4.13.7 Nível de Escolaridade 216
4.13.8 Taxa de Actividade e Desemprego 217
4.13.9 Actividade económica 218
4.13.10 Enquadramento do Projecto no Contexto Energético Nacional 227
5. PERSPECTIVAS DE EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO SEM O PROJECTO. ALTERNATIVA ZERO 237
6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTES AMBIENTAIS 239
6.1 METODOLOGIA 239
6.2 CLIMA 244
6.2.1 Fase de Construção 244
6.2.2 Fase de Exploração 244
6.3 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA, GEOTECNIA, SISMICIDADE E TECTÓNICA 244
6.3.1 Fase de Construção 244
6.3.2 Fase de Exploração 244
6.4 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS 245
6.5 SOLOS 246
6.5.1 Fase de Construção 246
6.5.2 Fase de Exploração 248

6.6 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 249
6.7 HIDRODINÂMICA E DISPERSÃO DA PLUMA TÉRMICA 250
6.7.1 Cenários Testados 250
6.7.2 Cenários Meteorológicos e Oceanográficos 251
6.7.3 Resultados da Modelação 252
6.7.4 Síntese 253
6.8 ECOLOGIA TERRETRE E AQUÁTICA 254
6.8.1 Flora e Vegetação 254
6.8.2 Fauna e Habitats 256
6.8.3 Ecologia Aquática 258
6.9 QUALIDADE DO AR 260
6.9.1 Verificação da Altura da Chaminé 260
6.9.2 Cálculo da Altura de Colocação da Toma de Amostragem na Chaminé 262
6.9.3 Fase de Construção 263
6.9.4 Avaliação de Impactes à Escala Local (Fase de Exploração) 263
6.9.5 Avaliação de Impactes à Escala Regional (Fase de Exploração) 269
6.9.6 Avaliação de Impactes das Torres de Refrigeração 272
6.10 AMBIENTE SONORO 273
6.10.1 Fase de construção 273
6.10.2 Fase de Exploração 276
6.11 PAISAGEM 280
6.12 PATRIMÓNIO 285
6.13 SÓCIO-ECONOMIA 285
6.13.1 Fase de Construção 285
6.13.2 Fase de Exploração 287
7. ANÁLISE DE RISCO 291
8. MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NEGATIVOS POTENCIAIS 299
8.1 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA, GEOTECNIA, SISMICIDADE E TÉCTONICA 299
8.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS 299
8.3 SOLOS 300
8.4 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 301
8.5 ECOLOGIA TERRESTRE E AQUÁTICA 302
8.5.1 Flora e Vegetação 302
8.5.2 Fauna e Habitats 302
8.5.3 Ecologia Aquática 303
8.6 QUALIDADE DO AR 303
8.7 AMBIENTE SONORO 304
8.7.1 Fase de Construção 304
8.7.2 Fase de Exploração 305

8.8 PAISAGEM 306
8.8.1 Introdução 306
8.8.2 Medidas Mitigadoras dos Impactes na Paisagem 307
8.9 PATRIMÓNIO 307
8.10 SÓCIO-ECONOMIA 308
8.11 ANÁLISE DE RISCO 309
8.12 SÍNTESE DOS IMPACTES E DAS MEDIDAS MINIMIZADORAS 311
9. IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS DE CONHECIMENTO 325
10. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO 327
10.1 EFLUENTES LÍQUIDOS 327
10.2 TEMPERATURA DA ÁGUA DO MAR 329
10.3 QUALIDADE DO AR 330
10.3.1 Monitorização das Emissões 330
10.3.2 Monitorização das Torres de Refrigeração 335
10.4 AMBIENTE SONORO 337
10.4.1 Pontos e Periodicidade da Monitorização 337
10.4.2 Cronograma de Campanhas 339
10.4.3 Parâmetros a Caracterizar 340
10.4.4 Métodos e Equipamentos 340
10.4.5 Critérios de Avaliação dos Resultados 341
10.4.6 Tratamento dos Dados 341
10.4.7 Relatórios a Elaborar 341
11. CONCLUSÕES 343
12. BIBLIOGRAFIA 361

ANEXOS (Volumes independentes):

Volume I

Anexo I – Desenhos de projecto

Anexo II – Uso do Solo e Ordenamento do Território

Anexo III – Hidrodinâmica e Dispersão da Pluma Térmica

Anexo IV – Ecologia – Flora e Vegetação

Anexo V – Ecologia - Fauna

Anexo VI.A – Qualidade do Ar

Anexo VI.B – Estudo do Impacte das Torres de Refrigeração na Qualidade do Ar

Volume II

Anexo VII – Ambiente Sonoro

Anexo VIII – Paisagem

Anexo IX – Património

Anexo X – Análise de Risco

Anexo XI – Consulta a Entidades

Índice de Figuras

Figura 1.4.1 – Metodologia geral para a elaboração do EIA. 8
Figura 2.2.1 – Localização da Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines – S. Torpes 15
Figura 3.12.1 – Esquema de funcionamento de uma torre de refrigeração. 53
Figura 3.20.1 – Diagrama esquemático do tratamento de efluentes da CCC em Sines - S. Torpes. 80
Figura 4.2.1 – Frequência e velocidade do vento em Sines 1971-1979. 88
Figura 4.2.2 – Regime termopluviométrico em Sines. 89
Figura 4.3.1 – Enquadramento geológico. 93
Figura 4.3.2 - Geologia da área de estudo e pontos de água subterrânea na sua envolvente. 95
Figura 4.3.3 – Sismicidade da área em estudo. 98
Figura 4.3.4 – Enquadramento neotectónico da área em estudo. 99
Figura 4.4.1 – Bacia hidrográfica do rio Sado e Cursos de água da plataforma litoral 101
Figura 4.4.2 – Bacia hidrográfica – Barranco da Esteveira 102
Figura 4.4.3 – Enquadramento do Projecto no limite do Sistema Aquífero de Sines. 103
Figura 4.5.1 –Tipo de Solos. 110
Figura 4.5.2 – Capacidade de Uso do Solo. 110
Figura 4.8.1 – Localização de *Juncetum acuti-maritimi* 154
Figura 4.8.2 – Principais biótopos presentes na área de estudo (escala aproximada de 1:25.000) 160
Figura 4.8.3 – Áreas de protecção ecológica na região de implantação prevista para o projecto (escala aproximada de 1:200.000) 166
Figura 4.12.1 - Zonamento da área prospectada sobre extracto da Carta Militar de Portugal. 201
Figura 4.12.2 - Localização das ocorrências identificadas na Área de Incidência e Zona Envolvente do Projecto sobre extracto da Carta Militar de Portugal. 202
Figura 4.13.1 – Taxa de Variação da População Residente (2001-1991). 212
Figura 4.13.2 – Variação da Composição na Estrutura Etária, por Grupos de Idades (1991-2001) 214
Figura 4.13.3 – Índices de Envelhecimento e de Dependência 216
Figura 4.13.4 – Repartição dos Consumos de Electricidade por Tipo de Uso. (Milhares de kWh) 225
Figura 4.13.5 – CAE 40 – Número de Empresas e Pessoal ao Serviço. 228
Figura 4.13.6 – Produção, Distribuição e Transporte de Electricidade. 228
Figura 4.13.7 – CAE 40 – Investimento e Volume de Negócios. 229
Figura 4.13.8 – CAE 40 e Sector da Produção, Distribuição e Transporte de Electricidade. 229
Figura 6.7.1 – Opções de rejeição testadas. 251
Figura 6.10.1 - Aspecto 3D da modelação com a localização da CCC. 276
Figura 6.10.2 – Percentis das diferenças entre os níveis sonoros Resultante e de Fundo nos pontos de medição e nos receptores mais próximos, para os períodos diurno, entardecer e nocturno. 279

Índice de Quadros

Quadro 1.3.1 – Identificação dos técnicos responsáveis pela execução do EIA. 3
Quadro 2.7.1 – Entidades contactadas. 27
Quadro 3.8.1 – Dados técnicos da turbina a gás. 36
Quadro 3.8.2 – Dados técnicos da caldeira de recuperação. 37
Quadro 3.8.3 – Dados técnicos da turbina a vapor. 38
Quadro 3.8.4 – Características do gerador. 40
Quadro 3.8.5 – Características dos painéis de alta tensão. 41
Quadro 3.8.6 – Características dos transformadores de potência. 41
Quadro 3.8.7 – Características dos transformadores de serviços auxiliares. 42
Quadro 3.8.8 – Níveis de Potência Sonora dos equipamentos por grupo. 46
Quadro 3.11.1 – Composição do gás natural do Terminal de Gás de Sines. 49
Quadro 3.20.1 – Efluentes líquidos gerados e sua origem. 78
Quadro 3.20.2 – Composição esperada para os gases de exaustão. 81
Quadro 3.20.3 – Estimativa de resíduos gerados na construção da Central. 82
Quadro 3.20.4 – Estimativa de resíduos gerados na exploração da Central. 83
Quadro 4.2.1 – Características gerais da estação climatológica de Sines. 86
Quadro 4.2.2 – Temperatura do ar e número de dias com temperatura do ar mínima e máxima em Sines, no período 1971-1988. 86
Quadro 4.2.3 – Frequência e velocidade do vento em Sines (1971-1979). 87
Quadro 4.2.4 – Precipitação mensal média, máxima diária e número de dias com diferentes intensidades de precipitação em Sines, no período 1971-1988. 89
Quadro 4.2.5 – Humidade relativa do ar em Sines (1971-79) (%). 90
Quadro 4.2.6 – Frequência de dias com nevoeiro em Sines, no período 1971-1988. 90
Quadro 4.2.7 – Número de dias com nebulosidade em Sines, no período 1971-1981. 91
Quadro 4.4.1 – Inventário de captações de água subterrânea localizadas na proximidade da área de estudo. 105
Quadro 4.4.2 – Classes de vulnerabilidade (EPPNA). 108
Quadro 4.5.1 – Tipos de solos presentes na área de estudo. 109
Quadro 4.5.2 – Distribuição dos diferentes tipos de solos ao longo do traçado das condutas de captação e rejeição de água do mar e do gasoduto. 110
Quadro 4.6.1 – Uso actual do solo na área de estudo. 114
Quadro 4.6.2 – Entidades contactadas e que responderam. 123
Quadro 4.8.1 – *Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis* (Rothmaler 1943) Rivas-Martínez, T. E. Diaz & Fernández-Gonzalez 1990. 148
Quadro 4.8.2 – *Artemiso crithmifoliae-Armerietum pungentis* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1958. 149
Quadro 4.8.3 – Vegetação esparsa de arriba. 150
Quadro 4.8.4 –*Inuletum revolutae* O. Bolòs 1975 *ex* Rivas-Martínez 2002. 150

Quadro 4.8.5 – Comunidade da *Echio plantaginei-Galactition tomentosae* O. Bolos & Molinier 1969. 151
Quadro 4.8.6 – Flora RELAPE – Estatuto legal de Conservação (Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril). 154
Quadro 4.8.7 – Resumo do valor e sensibilidade (o nº refere-se ao texto acima e nº do quadro respectivo). 155
Quadro 4.9.1 – Comparação dos valores de NO_2 e NO_X registados nas estações de monitorização de qualidade do ar para os anos de 2002-2004 com a Portaria nº 286/93 de 12 de Março e com o DL 111/2002, de 16 de Abril 176
Quadro 4.9.2 – Comparação de valores de O_3 registados nas estações de monitorização de qualidade do ar para os anos de 2002-2004 com o DL 320/2003, de 20 de Dezembro 177
Quadro 4.9.3 - Resumo dos resultados das simulações ($\mu g/m^3$) e comparação com os respectivos valores limite 179
Quadro 4.9.4 - Resumo dos resultados das simulações ($\mu g/m^3$) e comparação com os respectivos valores limite do ano de referência (2004) 181
Quadro 4.10.1 – Níveis Sonoros nos Pontos de Medição [dB(A)] de cada Situação em análise. 183
Quadro 4.11.1 – Unidades de paisagem na área de estudo. 194
Quadro 4.11.2 – Critérios para a definição da Carta de Qualidade Visual da Paisagem. 195
Quadro 4.11.3 – Quantificação de áreas de baixa, média e elevada qualidade visual. 196
Quadro 4.11.4 – Quantificação das áreas com capacidade de absorção visual elevada, média e baixa. 197
Quadro 4.11.5 – Critérios para a definição da sensibilidade da paisagem. 197
Quadro 4.11.6 – Quantificação de áreas com sensibilidade paisagística baixa, média, elevada e muito elevada. 198
Quadro 4.12.1 – Principais ocorrências identificadas na pesquisa documental 200
Quadro 4.12.2 – Síntese da Situação de Referência do Descritor Património 203
Quadro 4.12.3. - Registo fotográfico dos trabalhos de campo. 204
Quadro 4.13.1 – População Residente na Área de Estudo e Taxas de Variação. 210
Quadro 4.13.2 - População Residente, Taxa de Variação e Densidade Populacional nos Concelhos, Freguesias e Lugares. 211
Quadro 4.13.3 – Famílias, Alojamentos e Edifícios em 2001. 213
Quadro 4.13.4 - Estrutura etária da população residente segundo os grandes grupos etários em 2001 e variação 1991-2001. 215
Quadro 4.13.5 – Índices de Envelhecimento e de Dependência. 216
Quadro 4.13.6 - População residente segundo o nível de ensino atingido e taxa de analfabetismo. 217
Quadro 4.13.7 – População residente economicamente activa, taxa de actividade, população desempregada e taxa de desemprego. 218
Quadro 4.13.8 - Participação das Actividades Económicas na Formação do VAB. 220
Quadro 4.13.9 - População residente empregada, por sectores de actividade económica, 2001. 221

Quadro 4.13.10 – Sociedades Sediadas e Repartição por Sectores de Actividade em 2004..... 222
Quadro 4.13.11 - Empresas Sediadas e Pessoal ao Serviço. 223
Quadro 4.13.12 - Sectores da Indústria Transformadora mais significativos no concelho de Sines.. 224
Quadro 4.13.13 – Repartição do Consumo de Electricidade em 2003. (Milhares de kWh) 224
Quadro 4.13.14 – Produção de Energia Eléctrica em Portugal. 230
Quadro 4.13.15 – Produção de Energia Eléctrica em Espanha. 231
Quadro 6.9.1 – Dados de emissão utilizados na simulação numérica (escala local). 265
Quadro 6.9.2 – Emissões anuais das fontes da Futura CCC da Galp Power em Sines – S. Torpes 265
Quadro 6.9.3 – Resumo dos resultados das simulações para o poluente NO_2 ($\mu g/m^3$) e comparação entre cenários 266
Quadro 6.9.4 – Resumo dos resultados das simulações para o poluente CO ($\mu g/m^3$) e comparação entre cenários 267
Quadro 6.9.5 – Resumo dos resultados das simulações para o poluente PTS ($\mu g/m^3$) e comparação entre cenários 267
Quadro 6.9.6 – Resumo dos resultados das simulações ($\mu g/m^3$) e comparação com os respectivos valores limite 268
Quadro 6.9.7 – Resumo dos resultados das simulações para o poluente O_3 ($\mu g/m^3$) e comparação entre cenários 270
Quadro 6.9.8 – Resumo dos resultados das simulações para o poluente NO_2 ($\mu g/m^3$) e comparação entre cenários 271
Quadro 6.9.9 – Resumo dos resultados das simulações ($\mu g/m^3$) e comparação com os respectivos valores limite do ano de referência (2004) 271
Quadro 6.10.1 – Distâncias correspondentes a L_{Aeq} de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A) (fase de construção). 274
Quadro 6.10.2 – Níveis Sonoros prospectivados para os receptores seleccionados das Situações 1 a 7 considerando Laboração Contínua da CCC da Galp Power, em Sines – S. Torpes 277
Quadro 6.10.3 – Valores de Emergência sonora para os Receptores analisados 279
Quadro 6.11.1 – Características das estruturas consideradas para a delimitação das bacias visuais do projecto. 281
Quadro 6.13.1 – Avaliação de Consequências para os trabalhadores relativas às fontes de risco inerentes aos elementos funcionais. 293
Quadro 6.13.2 – Avaliação de Consequências para os trabalhadores relativas às fontes de risco inerentes às substâncias químicas identificadas. 294
Quadro 6.13.3 - Avaliação de Consequências para o meio relativas às fontes de risco inerentes aos elementos funcionais. 294
Quadro 6.13.4 - Avaliação de Consequências para o meio relativas às substâncias químicas identificadas. 295
Quadro 6.13.5 - Avaliação de Consequências para os trabalhadores relativas às fontes externas identificadas. 296

Quadro 6.13.6 - Avaliação de Consequências para o meio relativas às fontes externas identificadas. 296
Quadro 6.13.7 - Avaliação de Consequências para os trabalhadores relativas às causas naturais identificadas. 297
Quadro 6.13.8 - Avaliação de Consequências para o meio relativas às causas naturais identificadas. 297
Quadro 8.12.1 – Quadro síntese dos impactes, medidas de minimização e de medidas / programas de monitorização. 313
Quadro 10.1.1 - Síntese dos parâmetros a monitorizar em cada ponto de amostragem considerado 329
Quadro 10.3.1 - Comparação entre os limiares mássicos da Portaria 80/2006 e os caudais mássicos das chaminés 332
Quadro 10.3.2 - Norma de referência e metodologia para os diversos ensaios a efectuar 332
Quadro 10.3.3 - Acção a estabelecer em função da abundância em *Legionella spp* verificada durante a avaliação de rotina à água de refrigeração 337
Quadro 10.4.1 – Cronograma das campanhas de monitorização 339

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) que se apresenta visa o bom enquadramento ambiental do Projecto da Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines – S. Torpes de forma a tornar possível a construção de uma central constituída por dois grupos com uma potência unitária de 400 MW, num total de 800 MW, que permitirá a produção de electricidade de uma forma eficiente, quer do ponto de vista energético, quer do ponto de vista ambiental.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO

1.2.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO E FASE RESPECTIVA

O Projecto a que se refere este estudo é designado como “Projecto da Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines - S. Torpes” e encontra-se em fase de Projecto de Execução.

A fase de Projecto de Execução em que a Central de Ciclo Combinado (CCC) se encontra permitirá uma aceleração dos processos com vista ao cabal cumprimento do planeamento previsto, tendo em conta os Antecedentes do Projecto com clara penalização da Galp Power.

A IDOM é o projectista da CCC, e possui já uma vasta experiência em projectos iguais e similares.

Por outro lado, e atendendo à necessidade de articular este Projecto de Execução da CCC, localizada agora em terrenos recente e explicitamente designados para o efeito, o presente EIA estudou já os projectos associados (ver sub-capítulo 2.5), que se encontram numa fase preliminar de estudos, de modo a avaliar a viabilidade ambiental dos mesmos, em termos da sensibilidade das áreas atravessadas, de modo a não comprometer a fase avançada em que o Projecto se encontra. Este procedimento apenas não foi realizado para a Linha de Transporte de Energia (LTE), a qual será alvo de um Projecto de Execução devidamente acompanhado da elaboração de um EIA, embora as áreas a atravessar sejam já áreas infraestruturadas em termos de LTE, podendo mesmo verificar-se alguma profusão de corredores de Linhas de Muito Alta Tensão (LMAT) com origem na Central Termoeléctrica da EDP e na direcção da Subestação de Sines.

Embora com sub-capítulos próprios para a sua referenciação, não seria possível a correcta explicitação da fase de Projecto de Execução em que a CCC se encontra, sem este enquadramento.

Assim, o presente EIA analisa o projecto da Central de Ciclo Combinado em fase de Projecto de Execução e apresenta, de modo integrado e articulado, uma análise e uma avaliação para os projectos associados do gasoduto e do sistema de captação e de rejeição de água do mar para o circuito fechado com torres multicelulares adoptado pelo Projecto de Execução da CCC, seguindo-se, em breve, os Projectos de Execução dos mesmos.

1.2.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

O proponente do presente Projecto – Central de Ciclo Combinado de Sines-S.Torpes é a GALP POWER, SGPS, SA, com sede na Rua Tomás da Fonseca, Torre C, 1600-209 Lisboa, com o telefone n.º 21 725 24 00 e fax n.º 21 003 91 82.

A Galp Power SGPS, SA é uma empresa detida na totalidade pela Galp Energia, holding portuguesa que agrupa negócios na área dos petróleos e do gás, sendo esta actualmente o segundo e terceiro maior *player* ibérico nas área do gás e do petróleo, respectivamente.

Incluída no sector *Gas-to-Power* dentro do grupo Galp Energia, a Galp Power representa a unidade que gere o desenvolvimento de negócios relacionados com a produção de energia e serviços associados, nomeadamente analisando e investindo, através de sociedades veículos, em projectos nas áreas da cogeração, da geração de energia eléctrica e, ainda, das energias renováveis.

A Galp Power detém ainda uma participação na empresa ECOGEN, S.A. a qual desenvolve estudos e promove negócios nas áreas da micro-geração e micro-cogeração.

1.2.3 IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA

A entidade licenciadora deste projecto é a Direcção Geral de Geologia e Energia (DGGE).

1.3 EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA

1.3.1 IDENTIFICAÇÃO DOS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELA EXECUÇÃO DO EIA

O Estudo de Impacte Ambiental foi realizado pela empresa **PROFICO AMBIENTE E ORDENAMENTO, Lda.**

A equipa técnica que se apresenta no Quadro 1.3.1 é uma equipa pluridisciplinar com experiência muito relevante nos diversos domínios de especialidade que interessam à análise e à avaliação dos impactes ambientais de projectos.

Quadro 1.3.1 – Identificação dos técnicos responsáveis pela execução do EIA.

Nomes dos responsáveis	Qualificação Profissional	Função/ Especialidade a Assegurar
Ana Teresa Chinita	Engª Ambiente Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos Prof. Auxiliar na ULHT	Coordenação / Direcção de Projecto
Marta Jordão	Eng.ª Ambiente	Adjunta da Direcção de Projecto Recursos hídricos superficiais
Elisabete Cabral	Eng.ª Ambiente Pós-Graduação de Gestão Integrada de Sistemas – Ambiente, Segurança e Qualidade	Adjunta da Direcção de Projecto Clima e Solos
José Chambel Leitão (HIDROMOD)	Eng.º Civil (Ramo Hidráulica) Doutor em Engenharia Mecânica. Área de Hidrodinâmica Costeira	Hidrodinâmica e Dispersão da pluma térmica
Carlos Pedro Ferreira Nelson Barros Luísa Carrilho Catarina Campos (UVW)	Eng.º Ambiente Mestrado em Poluição Atmosférica Eng.º Ambiente Mestre em Engenharia Térmica. Doutor em Ciências Aplicadas ao Ambiente Eng.º Ambiente Eng.º Ambiente	Qualidade do ar
Marta Susana Franco	Geóloga Mestranda em Geociências, Ramo Geologia Ambiental e Ordenamento do Território	Geologia, Tectónica e Sismicidade Hidrogeologia
Jorge Gonçalves (coordenação científica)	Eng.º Silvicultor – Ramo de Gestão de Recursos Naturais Doutorando em Eng.ª Florestal	Flora, Vegetação e Habitats
Miguel Gonçalves	Eng.º Silvicultor – Ramo de Gestão de Recursos Naturais	Fauna e Habitats
Sandra Mesquita	Arqt.ª. Paisagista Mestranda em Sistemas de Informação Geográfica (IST/UTL)	Flora e Vegetação Usos do Solo e Ordenamento do Território Paisagem
Maria Helena Costa (FCT-UNL) Maria Paula Sobral (FCT-UNL)	Bióloga Doutora em Ciências do Ambiente, especialidade em Sistemas Naturais Bióloga Doutora em Ciências do Ambiente, especialidade em Poluição e Tensões Ambientais	Ecologia aquática (Comunidades marinhas)
Vítor Rosão (SCHIU)	Licenciado em Física Tecnológica Mestre em Engenharia Física	Ambiente Sonoro
Américo Reis	Geógrafo Mestre em Gestão e Políticas Ambientais. Componente curricular do curso de Mestrado em Geografia Humana e Planeamento Local e Regional	Sócio-economia
Vítor Vieira	Eng.º do Ambiente Mestre em Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas	Análise de Risco

Nomes dos responsáveis	Qualificação Profissional	Função/ Especialidade a Assegurar
João Caninas Fernando R. Henriques Telmo António (EMERITA)	Arqueólogo Arqueólogo Arqueólogo	Património

1.3.2 PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA

O EIA foi desenvolvido entre Fevereiro e Abril de 2007.

1.4 METODOLOGIA E OBJECTIVO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS

1.4.1 ENQUADRAMENTO LEGAL

Este Projecto tem como enquadramento legal da obrigatoriedade de processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) o Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de Novembro, que altera e republica o Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, e a Declaração de Rectificação nº 2/2006, de 6 de Janeiro, nomeadamente o nº 2, alínea a), do Anexo I, bem como a Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril, que constituíram o referencial do Estudo.

O Projecto em estudo encontra-se abrangido pela alínea a) do nº 2 do Anexo I do Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de Novembro, - Centrais Térmicas e outras instalações de combustão com uma potência calorífica de pelo menos 300 MW.

1.4.2 OBJECTIVOS DO EIA

Os objectivos que regeram este EIA foram os seguintes:

- A elaboração de um EIA rigoroso, fundamentado e que constitua, simultaneamente, fonte de informação para a boa compreensão das implicações ambientais do Projecto junto de todos os agentes e partes interessadas.

- Adequada identificação e caracterização dos respectivos impactes esperados, das medidas minimizadoras que permitirão evitar, ou reduzir significativamente, os impactes negativos potencialmente significativos resultantes das acções do projecto da Central de Ciclo Combinado em Sines-S.Torpes, assim como das medidas potenciadoras dos impactes positivos e que permitam, a par de um programa de monitorização de aspectos que se justifiquem, garantir um melhor enquadramento ambiental do projecto.

- A adequada identificação de medidas de gestão ambiental, de carácter operacional e que facilmente possam ser integradas e articuladas na forma de implementação do projecto, de forma a salvaguardar uma atitude pró-activa e preventiva no domínio do enquadramento ambiental do mesmo.

Os requisitos de conteúdo constantes da referida legislação foram criteriosamente seguidos para o caso em estudo, identificando-se, para além das medidas minimizadoras dos impactes negativos potencialmente significativos, as medidas do âmbito da monitorização ambiental que garantirão o adequado enquadramento ambiental do Projecto e a sua pós-avaliação, conforme previsto na lei.

Um dos aspectos relevantes para o estabelecimento de um referencial técnico adequado como suporte à metodologia geral e específica de um EIA, nos diferentes domínios de análise, diz respeito à definição do âmbito do Estudo. De facto, uma boa definição do âmbito do EIA deve identificar, de uma forma simples, objectiva e operacional, o grau diferenciado de desenvolvimento das diversas matérias (descritores) a analisar, função da importância potencial dos impactes esperados (o que traduz a significância dos mesmos). Neste contexto, apresenta-se no Capítulo 2 a discussão do âmbito do Estudo, fundamentando as razões do grau diferenciado de análise dos descritores, em função da respectiva importância esperada.

Um EIA é um instrumento interactivo entre a equipa Projectista e a equipa de Ambiente, em articulação com a Galp Power. Na sua elaboração foi necessário trabalhar, no âmbito da avaliação de impactes, para a fase em que o projecto se encontra (Projecto de Execução), e, para os projectos associados, em fase de estudo preliminar (a que se seguirá em breve os respectivos Projectos de Execução).

Um EIA é, por outro lado, um estudo multidisciplinar, e incluiu, no âmbito do Estudo desenvolvido para este projecto e local, tendo em conta as características do projecto e da área a intervencionar e a sua sensibilidade, vários aspectos de análise como:

- Clima,
- Geologia e Geomorfologia,
- Solos,
- Uso do Solo e Ordenamento do Território,
- Recursos Hídricos (Superficiais e Subterrâneos),

- Hidrodinâmica e Dispersão da pluma térmica no mar,
- Ecologia (terrestre e aquática),
- Paisagem,
- Qualidade do Ar,
- Ambiente Sonoro,
- Gestão de Resíduos,
- Património,
- Sócio-economia.

1.4.3 METODOLOGIA GERAL DE REALIZAÇÃO DO EIA

O referencial metodológico seguido foi o da legislação de impacte ambiental em vigor, sendo o Estudo de Impacte Ambiental realizado de acordo com os procedimentos gerais e as boas práticas que presidem à elaboração dos Estudos de Impacte Ambiental, tal como definido na Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril.

É de evidenciar que toda a informação com significado espacial relevante foi tratada com recurso a um Sistema de Informação Geográfica (SIG), de forma a suportar a análise e a avaliação espacial a realizar, assim como as respectivas conclusões e a sua boa compreensão.

Constituem, assim, objectivos do EIA e do procedimento metodológico a adoptar a identificação, caracterização e avaliação dos impactes ambientais potencialmente mais significativos – resultantes das principais acções das fases de **construção** e **exploração** do projecto –, e das medidas de minimização que poderão ou deverão ser acauteladas e reflectidas ainda no projecto, e/ou durante aquelas fases, de modo a melhor enquadrar, sob o ponto de vista ambiental, o referido projecto.

A abordagem metodológica adoptada consistiu na identificação, caracterização e avaliação dos impactes para cada um dos descritores de análise seleccionados – para os quais se explicitam as metodologias de especialidade a utilizar –, na apresentação de um quadro síntese final da avaliação com a identificação das medidas minimizadoras, sempre que aplicáveis, e respectiva eficácia, e, ainda, sempre que justificável, de programas de monitorização específicos.

No processo de avaliação, os impactes identificados e analisados foram classificados de

acordo com:

- a sua natureza (**positivos** ou **negativos**),
- a sua magnitude (**reduzidos**, **médios** ou **elevados**),
- a sua significância (**pouco significativos**, **significativos** ou **muito significativos**),
- a sua incidência (**directos** ou **indirectos**),
- a sua duração (**temporários** ou **permanentes**),
- a sua probabilidade de ocorrência ou grau de certeza (**certos**, **prováveis** ou **incertos**),
- a sua reversibilidade (**reversíveis** ou **irreversíveis**),
- a sua dimensão espacial (**locais**, **regionais** ou **nacionais**).

Foi dada especial atenção à identificação, caracterização e avaliação de eventuais impactes ***cumulativos*** ou ***sinérgicos***.

A avaliação dos impactes em cada um dos domínios de análise foi realizada com base em limiares de sensibilidade identificados para os diferentes descritores na área de estudo, através do estabelecimento de uma escala qualitativa, conforme explicitado no capítulo 6.1.

A avaliação global teve por base uma escala comum, de carácter qualitativa, que permite referenciar e relativizar os impactes nos diferentes domínios de análise, com base nos critérios e limiares de sensibilidade de cada classe de impacte, definidos com cada grupo de especialistas envolvidos, para melhor suporte e objectividade da avaliação realizada, a qual inclui uma multiplicidade de factores, não traduzíveis de modo objectivo por expressões matemáticas, mas incorporando antes uma inegável carga de subjectividade na avaliação de relações complexas das variáveis, sendo esta questão de mais difícil resolução nos procedimentos metodológicos da avaliação do impacte ambiental de projectos.

A avaliação de impactes foi suportada pelo tratamento espacial / geográfico da informação (em SIG), como já referenciado, permitindo a identificação de áreas com diferentes sensibilidades e riscos, assim como daquelas que se encontram sujeitas a impactes de maior significância, explicitando-se a respectiva tipologia.

A Figura 1.4.1 sistematiza a metodologia geral do Estudo de Impacte Ambiental.

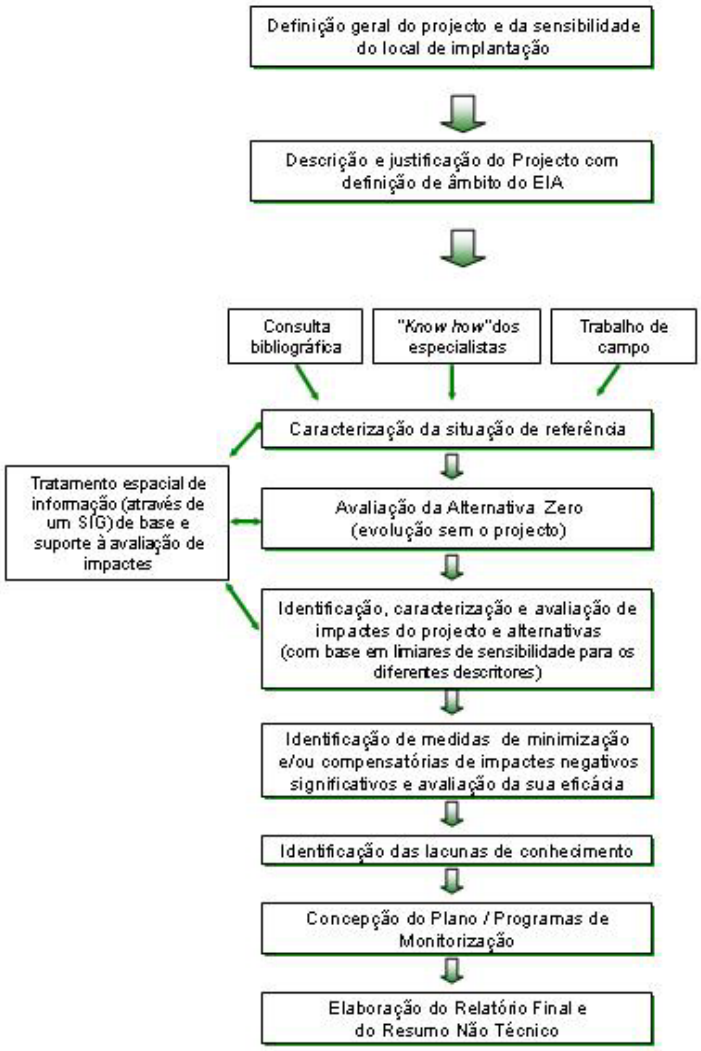


Figura 1.4.1 – Metodologia geral para a elaboração do EIA.

1.4.4 ESTRUTURA GERAL E CONTEÚDO DO EIA

Os requisitos de conteúdo constantes da legislação aplicável, nomeadamente da Portaria Nº 330/2001, de 2 de Abril, foram criteriosamente seguidos para o caso em estudo.

Assim, após a Introdução (Capítulo 1), no Capítulo 2 apresentam-se os Objectivos e Justificação do Projecto.

No Capítulo 2 é, ainda, apresentada a Definição/Justificação do projecto, com identificação da sua Localização, sendo a sua descrição pormenorizada efectuada em capítulo próprio (Capítulo 3). De seguida, é feita a caracterização da Situação de Referência (Capítulo 4), isto é, a caracterização do estado actual do ambiente susceptível de ser afectado pelo projecto e da sua evolução previsível na ausência deste (Capítulo 5).

Os Impactes são identificados e avaliados no Capítulo 6, o estudo de análise de risco no Capítulo 7 e as Medidas Mitigadoras e Compensatórias são apresentadas no Capítulo 8. Nos dois capítulos seguintes (Capítulo 9 e 10) são, respectivamente, identificadas as Lacunas de Conhecimento e estabelecidos, sempre que justificável, Programas de Monitorização. Finalmente, no Capítulo 11, são apresentadas as Conclusões do Estudo.

A Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril, refere no seu Anexo II que, no que respeita à estrutura e conteúdo de EIA, o capítulo de Lacunas Técnicas ou de Conhecimentos surge depois do Capítulo de Monitorização. Contudo, considera-se que é mais útil inverter esta ordem, dado que algumas lacunas de conhecimento devem ser colmatadas no âmbito da monitorização, sempre que a informação a adquirir se revele fundamental para o bom enquadramento e gestão ambiental do projecto, pelo que a identificação daquelas deve surgir antes, para a boa fundamentação destas últimas.

A legislação em vigor requer a avaliação da **Fase de Desactivação** dos projectos abrangidos pelo processo AIA. Contudo, e de um modo geral, a maioria dos projectos não permite o cumprimento deste desiderato, na medida em que os horizontes de projecto e a evolução tecnológica, assim como a evolução da conjuntura política e socio-económica, não permite caracterizar, com o mínimo de fiabilidade, aquela Fase.

Também é verdade que os próprios especialistas envolvidos na equipa multidisciplinar não conseguem caracterizar a situação biofísica futura, mas apenas a Situação Actual, a qual acaba por ser, na prática, o referencial da avaliação de impactes. Neste caso, a Situação Actual de enquadramento do projecto em análise é caracterizada por um ambiente industrial – o mais importante pólo industrial da região sul do país –, sendo particularmente difícil identificar e caracterizar (como é requisito da avaliação de impactes), o que vai suceder ao Pólo Industrial de Sines, no âmbito do horizonte do projecto da Central de Ciclo Combinado.

Neste contexto, não se procedeu à avaliação da Fase de Desactivação do projecto, no sentido da avaliação rigorosa que o processo AIA exige.

Apenas se poderão tecer algumas considerações hipotéticas, sem contudo ser possível caracterizar os processos técnicos e tecnológicos que lhes estarão subjacentes no horizonte do projecto:

1. haverá uma renovação da tecnologia instalada, que certamente reflectirá a evolução tecnológica e científica entretanto verificada, com reflexos inequivocamente positivos a nível ambiental, já que a tendência é no sentido de melhorar o rendimento da

transformação com minimização da poluição gerada,

2. haverá um desmantelamento da Unidade, o qual reflectirá igualmente as técnicas de desmantelamento e de reutilização, reciclagem e eliminação então existentes, pelo que é de todo incorrecto considerar aqueles impactes à luz das técnicas actuais, e, sobretudo, do transporte de componentes aos destinos actuais.

Considera-se, assim, correcto que os cuidados ambientais a adoptar em tais situações estejam acautelados, respectivamente:

1. no processo AIA da renovação tecnológica da instalação, ou, no âmbito do respectivo licenciamento,
2. no Caderno de Encargos da Empreitada de desmantelamento, tendo em conta que os requisitos ambientais destes são cada vez mais exigentes para qualquer empreitada deste tipo e exigirão soluções de valorização ou eliminação ambientalmente enquadradas,

o que acontecerá e é tecnicamente o mais correcto. De facto, qualquer “exercício filosófico” que se realizasse no âmbito deste EIA para a Fase de Desactivação seria desprovido de rigor e de credibilidade técnica e científica.

2. DEFINIÇÃO, LOCALIZAÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO. ÂMBITO DO ESTUDO

Apresenta-se, seguidamente, uma breve definição e justificação do Projecto e da área de localização do mesmo, de forma a sustentar a definição do âmbito do Estudo realizado.

2.1 ANTECEDENTES

Relativamente aos antecedentes do projecto, pode referir-se o seguinte:

- A Galp Power efectuou o Pedido de Informação Prévia (PIP) à DGGE para o 1º grupo de 400 MW em Maio de 2002;
- A Galp Power efectuou o Pedido de Informação Prévia (PIP) à DGGE para o 2º grupo de 400 MW em Setembro de 2002;
- A DGGE respondeu ao PIP para o 1º grupo de 400 MW em Dezembro de 2002;
- A Galp Power entregou na DGGE o pedido de atribuição do ponto de recepção para o 1º Grupo de 400 MW em Março de 2003;
- A DGGE respondeu ao PIP para o 2º grupo de 400 MW em Janeiro de 2005;
- A Galp Power entregou na DGGE o pedido de atribuição do ponto de recepção para o 2º Grupo de 400 MW em Abril de 2005.
- A DGGE emitiu informação favorável à ligação na zona de rede de Sines de uma potência total de 860 MVA, a gerar por 2 grupos de 430 MVA, em Setembro de 2006.

A construção de uma Central de Ciclo Combinado é um projecto que se enquadra no plano estratégico da GALP ENERGIA.

É de referenciar que o Ministério da Economia e da Inovação deu informação favorável à instalação de 3.200 MW para quatro novas centrais a gás natural, com 2 grupos de 400 MW cada uma, tendo sido aprovadas pelo Governo as seguintes Centrais (ver portal do Governo):

http://www.portugal.gov.pt/Portal/PT/Governos/Governos_Constitucionais/GC17/Ministerios/MEI/Comunicacao/Notas_de_Imprensa/20061117_MEI_Com_Centrais_Ciclo_Combinado.htm

http://www.portugal.gov.pt/Portal/PT/Governos/Governos_Constitucionais/GC17/Ministerios/MEI/Comunicacao/Outros_Documentos/20070126_MEI_Doc_Metas_Energia.htm):

- Central de Lares, da EDP;
- Central da Figueira da Foz, da Iberdrola;
- Central do Pego, da Tejo Energia;
- Central de Sines, da Galp Power.

A GALP POWER considerou como estratégica a localização da CCC de Sines junto ao Terminal de GNL em Sines, no extremo Este da ampla área portuária, a exemplo da estratégia seguida por outros países (como Espanha) e tendo em conta a proximidade à fonte fria que é o oceano Atlântico, a par de poder reutilizar, sempre que possível, o caudal de água do mar arrefecido no Terminal de GNL antes da sua rejeição no mar. O interesse desta localização foi reconhecido, pelo Governo, ao aprovar a localização da referida CCC em área portuária, através da Resolução do Conselho de Ministros nº 101/2006, de 10 de Agosto, tendo a mesma declarado a utilidade pública do uso privativo de uma parcela de terreno dominial, sob jurisdição da Administração do Porto de Sines, S.A., o que permitiu a entrega do projecto e do respectivo Estudo de Impacte Ambiental, para avaliação de impacte ambiental.

Embora tendo a CCDR Alentejo concluído que a localização do projecto não era incompatível com qualquer Instrumento de Gestão Territorial (IGT) em vigor, mesmo tendo em conta que se situava em "Áreas afectas ao Porto de Sines existentes" no PDM de Sines e no PROTALI em áreas Industriais Portuárias, entendeu a CM de Sines não dar parecer favorável à referida localização, apesar de ser este um projecto com aplicação de Melhores Técnicas Disponíveis, menos poluentes do que as Indústrias com localização citada como possível fora de áreas industriais do PDM e citadas como pouco poluentes ou não poluentes em 1990.

Na sequência do processo de Consulta Pública, e tendo como fundamento o Parecer Final da Comissão de Avaliação, a 19 de Março de 2007 foi emitida a Declaração de Impacte Ambiental Desfavorável pelo Secretário de Estado do Ambiente.

Neste contexto, teve a GALP POWER de analisar uma outra localização alternativa, tendo sido atribuído, pela API Parques, o lote onde agora se propõe que se localize a CCC, para a qual se apresenta o presente EIA.

É de evidenciar que o presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) foi realizado tendo em conta que apenas está prevista a atribuição de uma licença para uma Central de Ciclo Combinado a gás natural de 800 MW, e existe uma reserva de capacidade de recepção de

800 MW no nó de Sines destinada à produção de energia eléctrica a partir de carvão com reduzidos níveis de emissão de gases de efeito de estufa, tal como previsto na alínea c) do n.º 2 do artigo 6º do Decreto-Lei n.º 172/2006 de 23 de Agosto e no ponto 1º da Portaria n.º 1074/2006 de 3 de Outubro.

Importa relevar que o projecto apresentado para a anterior localização junto ao Terminal correspondia ainda a uma fase de Estudo Prévio, mas que, para esta localização, a GALP POWER tem vindo a trabalhar no desenvolvimento do projecto, o qual é agora apresentado em fase de Projecto de Execução.

De facto, para a localização anterior foram estudadas uma série de alternativas de projecto, nomeadamente quanto ao circuito de refrigeração, relativamente ao qual foram estudadas várias opções de circuito aberto e de circuito misto (aberto e fechado), neste caso com uma torre de dois tipos.

Para a nova localização, e atendendo a que se está em fase de Projecto de Execução, já não é apresentado um estudo de alternativas, mas sim apenas das soluções de projecto que foram consideradas ajustadas para a execução do Projecto da Central de Ciclo Combinado.

Apenas são ainda apresentados em fase de estudo preliminar os projectos associados, nomeadamente o sistema de captação e de rejeição de água do mar (para o circuito de refrigeração fechado) e o do gasoduto, sendo a LMAT como devidamente explicitado alvo de um EIA que acompanhará o desenvolvimento do respectivo Projecto de Execução.

Para o sistema de captação e rejeição foram analisadas e avaliadas situações majorantes e as mais críticas possíveis de modo a garantir a que as soluções adoptadas são viáveis sob o ponto de vista ambiental. Os atravessamentos de infraestruturas existentes e o cumprimento das servidões será rigorosamente observado no âmbito dos respectivos Projectos de Execução, ao abrigo dos serviços afectados e a repor.

2.2 LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO

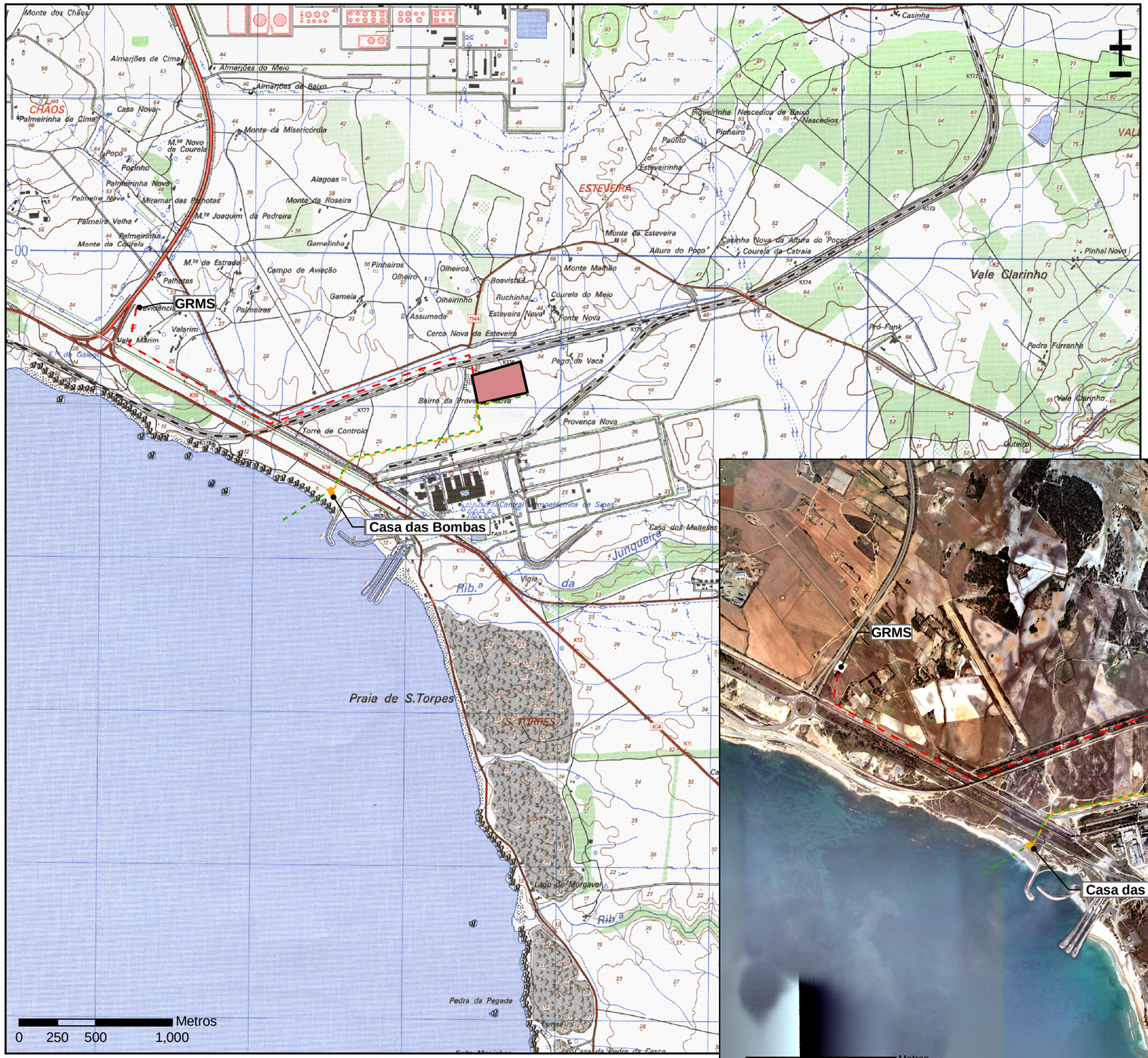
Do ponto de vista administrativo, o local previsto para a implantação do Projecto situa-se na freguesia de Sines, concelho de Sines, distrito de Setúbal, em terreno cujo loteamento industrial está a cargo da API Parques – Gestão de Parques Empresariais, S.A., num lote designado para o efeito, o Lote D6.

Em termos geográficos, o local situa-se na costa alentejana, a cerca de 140 km a sul de Lisboa e a 5 km a sudoeste da cidade de Sines. O Lote D6 de terreno em causa encontra-se

limitado a Norte pelo ramal da linha de caminho de ferro de acesso ao Porto de Sines e a Sul pelo Lote D7 que é por sua vez limitado a Sul pelo ramal de caminho de ferro que serve a Central Termoeléctrica, a carvão, da EDP e pela própria Central Termoeléctrica.

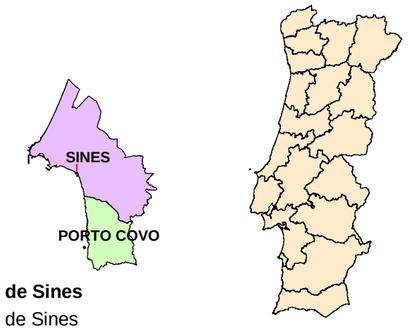
A escolha desta localização teve em consideração diversos factores ambientais e técnicos tais como:

- Proximidade do Terminal de GNL e do Gasoduto Sines – Setúbal, o que permite a alimentação de Gás Natural através de um ramal de pequena extensão (cerca de 2,8 km);
- Possibilidade alternativa de receber Gás Natural proveniente do Gasoduto do Magreb;
- Grande proximidade a uma fonte fria (Oceano Atlântico);
- Proximidade de um grande porto de águas profundas preparado para receber grandes navios;
- Proximidade de outros grandes centros industriais: a Refinaria de Sines da Galp Energia, o Terminal de Gás Natural Liquefeito da Galp Energia, o Complexo Petroquímico da Repsol (ex-Borealis), a Fábrica de Negro de Fumo da Carbogal e a Central Termoeléctrica de Sines da EDP;
- Condições favoráveis ao escoamento da electricidade produzida, quer através da nova ligação a 400 kV com Espanha (linha Sines – Alqueva – Balboa), quer através das linhas Sines – Palmela.





Localização da Área de Estudo



Concelho de Sines
Freguesia de Sines

Legenda:

- Localização da Central
- Conduta de captação
- Conduta de rejeição
- Gasoduto

Extracto da carta Militar de Portugal, Esc.:1/25 000, folha nº516 e 526, IGeoE

Figura 2.2.1 - Localização da Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines – S. Torpes

2.2.1 ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJECTO

Para a caracterização da situação de referência é importante ter em consideração que o local escolhido para a implantação do projecto é um local já de uso industrial, num terreno próximo da Central Termoeléctrica de São Torpes da EDP.

A plataforma a ocupar pela Central de Ciclo Combinado localiza-se a cerca de 1 km da Costa Atlântica com uma cota altimétrica média de 30 m. Para a implantação da Central prevê-se utilizar uma área de aproximadamente 53.625 m^2 num lote que possui aproximadamente uma superfície de 90.000 m^2.

2.3 DEFINIÇÃO DO PROJECTO

A Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines – S. Torpes utilizará o Gás Natural para a produção de energia eléctrica de uma forma altamente eficiente. Uma Central de Ciclo Combinado consiste, basicamente, na combinação de um ciclo de turbina a gás (Ciclo de Brayton) com um ciclo de vapor (ciclo de Rankine). As Centrais de Ciclo Combinado com Turbinas a Gás (CCTG) convertem cerca de 55% a 60% da energia do combustível em energia eléctrica, enquanto as centrais convencionais, a fuel ou carvão, convertem apenas cerca de 35% da energia do combustível.

A Central de Ciclo Combinado será constituída por dois grupos com uma potência unitária de 400 MWe. Os grupos a instalar irão integrar Turbinas a Gás da última geração, de grande potência e elevado rendimento eléctrico. A energia contida nos gases de exaustão será recuperada num ciclo de vapor formado por uma Caldeira de Recuperação e uma Turbina a Vapor.

2.4 JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

O forte crescimento do consumo de electricidade em Portugal e em Espanha, associado à liberalização do Mercado e à criação do Mercado Ibérico de Energia (MIBEL), recolocaram na ordem do dia as discussões sobre a necessidade de reforço de potência eléctrica nos dois Países.

No estádio actual de avanço de RD&D para a produção de electricidade, é hoje consensual que as novas centrais a instalar na próxima década para reforço dos actuais sistemas eléctricos, serão predominantemente baseadas na tecnologia dos Ciclos Combinados com Turbina a Gás (CCTG), por várias ordens de razões:

- Razões de eficiência energética, dado que estas unidades têm um rendimento muito superior ao das unidades convencionais;
- Razões de política ambiental, uma vez que as centrais a gás natural produzem muito menos emissões do que as unidades que consomem carvão ou fuelóleo;
- Razões económicas, uma vez que os investimentos e os prazos de construção, bem como os custos de exploração para uma potência equivalente, são significativamente mais reduzidos.

Convém, de igual modo, referir que a energia nuclear não será uma alternativa aceitável no médio/longo prazo por razões sobejamente conhecidas. Por último, e mau grado os esforços das autoridades para reforçarem o contributo das energias renováveis no cenário energético nacional, a sua contribuição com particular destaque para a energia eólica, será sempre modesta no quadro da satisfação da procura.

Tendo em consideração as estimativas de aumento de consumo de electricidade para o médio/longo prazo e a actual situação do mercado eléctrico, a GALP POWER propõe-se investir na construção de uma Central de Ciclo Combinado com uma potência total instalada de cerca de 800 MW constituída por dois grupos com uma potência unitária de 400 MW, a qual permitirá a produção de electricidade de uma forma eficiente, quer do ponto de vista energético, quer do ponto de vista ambiental.

Os grupos a instalar irão integrar Turbinas a Gás da última geração de grande potência e elevado rendimento eléctrico. A energia contida nos gases de exaustão será recuperada num ciclo de vapor formado por uma Caldeira de Recuperação e uma Turbina a Vapor. Os grupos utilizarão para a sua refrigeração um circuito fechado com torres de refrigeração, do tipo húmido, compensando as perdas por evaporação com água do mar captada no Oceano Atlântico.

As características mais significativas das Centrais de Ciclo Combinado são as seguintes:

- Flexibilidade operacional;
- Arranque rápido quando comparado com as centrais convencionais;
- Elevado rendimento em carga total ou parcial;
- Reduzido impacte ambiental, associado a baixos níveis de emissões;
- Facilidade de operação;
- Menor tempo de construção quando comparado com as centrais convencionais.

A Central de Ciclo Combinado de Sines reforçará o Sistema Eléctrico Não Vinculado (SENV)

com capacidade de produção dentro de elevados padrões de segurança e no âmbito da diversificação de fontes produtoras. A Central incorporará a tecnologia mais eficiente, económica e limpa que existe actualmente para a produção de energia eléctrica por processo térmico.

A utilização de Gás Natural como combustível é justificada pela evolução desejada para o mercado interno da energia e pela necessidade de respeitar compromissos internacionais de índole ambiental.

A utilização de Gás Natural como combustível na Central de Ciclo Combinado de Sines, reduz significativamente a emissão de CO_2 para a atmosfera quando comparada com as centrais a fuelóleo ou a carvão. Para além do CO_2, também os teores de partículas e de SO_2 serão praticamente eliminados, conduzindo a um benefício significativo do ponto de vista ambiental. São ainda de esperar baixas concentrações de NO_x nas emissões devido à utilização de queimadores de baixo teor de NO_x nas turbinas a gás.

Para além das características inerentes ao combustível, a elevada eficiência da conversão energética, conseguida nestas centrais de ciclos termodinâmicos e sistemas de queima tecnologicamente avançados, faz com que as emissões para a atmosfera a partir da futura Central Termoeléctrica de Sines sejam menos poluentes que outras produzidas a partir de outros sistemas térmicos de produção de energia.

2.5 PROJECTOS ASSOCIADOS OU COMPLEMENTARES

Os projectos complementares à Central de Ciclo Combinado de Sines – S. Torpes são os seguintes:

1. Linha eléctrica, aérea, de evacuação de energia, a qual será objecto de um projecto autónomo, devidamente suportado pela elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental, no sentido de atender a potenciais condicionantes, sobretudo do âmbito do património (e eventualmente outras), embora seja de relevar que na área existem vários corredores possíveis em alinhamento com Linhas de Muito Alta Tensão (LMAT) já existentes e que ligam à Subestação de Sines. A energia eléctrica gerada será entregue à Rede Nacional de Transporte (RNT), na Subestação de Sines da REN, a uma tensão de 400 kV.
2. Gasoduto de abastecimento de Gás Natural à Central. O desenvolvimento deste projecto estará a cargo da REN – Gasodutos, SA. Contudo, o presente EIA integrou já uma análise e avaliação ambiental do corredor previsto para a implantação do

gasoduto, tendo inclusive realizado uma prospecção arqueológica sistemática de todo o corredor.

3. Sistema de captação e rejeição da água do mar para o circuito de refrigeração. Também para este projecto associado será realizado, em breve, o respectivo Projecto de Execução, tendo havido a preocupação de incluir no presente EIA uma análise e avaliação ambiental do corredor das respectivas condutas de água, o qual foi também alvo de prospecção arqueológica sistemática. Para a componente de hidrodinâmica foram estudadas/avaliadas duas hipóteses de captação e rejeição de água, tendo sido seleccionada como suficiente e adequada a que permite a captação e rejeição de água em locais mais próximos da costa, para os reduzidíssimos caudais em causa, ainda assim suficientemente afastados, por razões construtivas. Por outro lado, foram identificados e analisados dois processos construtivos, os quais são ambos possíveis e aceitáveis sob o ponto de vista ambiental.

Relativamente ao projecto da linha eléctrica não é realizado, no âmbito do presente EIA, a respectiva avaliação dos impactes ambientais, na medida em que o desenvolvimento do mesmo é um projecto autónomo. Neste contexto, a GALP POWER desenvolverá um Estudo de Impacte Ambiental de suporte ao Projectista, o qual acautelará potenciais condicionantes do domínio patrimonial (arqueologia) e biofísico, em estreita articulação da consulta a Entidades como é regulamentar no âmbito do desenvolvimento do próprio projecto, embora seja de relevar que o traçado da referida linha tenderá a privilegiar o alinhamento com outras Linhas Eléctricas que cruzam já a envolvente da localização da CCC, em direcção à Subestação de Sines da REN.

Para o gasoduto foi analisado o corredor que será utilizado para a implantação do projecto, com início na GRMS (Gas Reduction Metering Station) a construir pela REN- Gasodutos, do lado NNE da rotunda do IC4 com o ER 261-5, desenvolvendo-se depois o gasoduto em paralelo ao tapete de transporte de carvão para a Central Termoeléctrica da EDP e inflectindo depois para a área onde se localiza o Lote de implantação da CCC, a norte da linha férrea e a sul do canal de água existente, de modo a permitir o atravessamento, na perpendicular, da linha férrea e a entrada na CCC (no posto de Regulação e Medida). Ver Figura 2.2.1 com a localização do traçado avaliado.

Relativamente ao sistema de captação e de rejeição de água do mar – para suporte do funcionamento do circuito fechado de refrigeração –, com captação e rejeição de pequeníssimos caudais, respectivamente de 0,7 m^3/s e de 0,5 m^3/s para os dois grupos da CCC, foi estudado e avaliado o corredor da respectiva implantação em terra e a localização

proposta e considerada adequada para a localização do poço de bombagem de modo a garantir a ausência de qualquer tipo de interferência entre os sistemas de captação/rejeição da CCC e de captação da Central Termoeléctrica da EDP, a par da necessidade de proteger o referido sistema da influência das marés vivas. A avaliação realizada no EIA foi sempre para situações majorantes – a nível da hidrodinâmica –, as quais não chegarão a verificar-se, de modo a permitir a viabilidade técnica do projecto e a viabilidade ambiental da solução que em breve será desenvolvida também à fase de Projecto de Execução. Ver Figura 2.2.1, com a localização do traçado das condutas avaliado, assim como da localização estudada para a casa das bombas e localização dos pontos de captação e rejeição seleccionados na sequência do estudo hidrodinâmico e do estudo preliminar de estruturas e processos construtivos.

Dada a localização da CCC realizar-se num Lote atribuído pela API Parques, em áreas infraestruturadas e com infraestruturação prevista, o principal acesso rodoviário far-se-á pela estrada já existente a sul (a norte da Central Termoeléctrica da EDP), apenas sendo necessário realizar o acesso ao interior do Lote, tal como previsto no ordenamento da API Parques.

2.6 DEFINIÇÃO DO ÂMBITO DO ESTUDO

A identificação preliminar dos factores (ou descritores) ambientais e socio-económicos *mais importantes* prende-se com o tipo e as características do projecto e da respectiva área de implantação e sua sensibilidade, evidenciando os recursos importantes, potencialmente mais afectados, como os que devem merecer uma atenção particularmente cuidada no contexto da avaliação a realizar. Não significa esta opção preliminar, que os impactes avaliados no âmbito destes descritores se venham a revelar todos como significativos, podendo até verificar-se que alguns impactes são, afinal, de menor significância.

Quando a informação disponível não permite optar, *à priori*, de modo rigoroso pela menor significância do descritor (ou factor ambiental), considerou-se adequado *tomar uma atitude preventiva* e considerar os descritores em causa, mesmo que o aprofundamento da análise no âmbito do EIA venha a revelar os impactes induzidos como de menor significância, dispensando a implementação de medidas minimizadoras e de programas de monitorização ajustados.

Assim, tendo em conta as características do Projecto (expostas no Capítulo 3) e da área da sua localização, uma área fortemente industrial, sendo que a Central de Ciclo Combinado se localizará em terreno adjacente ao da Central Termoeléctrica a Carvão, classificaram-se os

descritores ou factores ambientais e socio-económicos a analisar/avaliar, de acordo com a seguinte ordem de importância ou significância:

- ***Descritores de maior significância (ou Factores de maior importância)***: Qualidade do ar; Hidrodinâmica e Dispersão da pluma térmica (mesmo em circuito fechado) e Sócio-economia.

- ***Descritores tratados, à priori, como de significância potencial, no âmbito de uma atitude preventiva***: Clima; Ecologia aquática (comunidades marinhas); Ecologia terrestre (flora, vegetação, fauna e habitats terrestres); Geologia, Tectónica e Sismicidade; Uso dos solos e Ordenamento do Território; Hidrogeologia (ou Recursos hídricos subterrâneos); Ambiente Sonoro, Paisagem e Património.

- ***Descritores de menor significância:*** Solos (pedologia) e Recursos hídricos de superfície, atendendo a que estes recursos são pobres e incipientes na área de implantação do projecto.

Apesar de não se constituir como um descritor ambiental, mas antes como uma acção de projecto com potenciais impactes nos factores ambientais acima referenciados, em função do modo como é executada, a **gestão de resíduos** produzidos, nas fases de construção e de exploração da Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines – S. Torpes, mereceu uma atenção particular, embora parte significativa das medidas de âmbito gestionário, apenas tenham configuração definitiva com a consulta ao mercado de operadores licenciados para a gestão dos resíduos de tipologia diversa e com os quantitativos exactos produzidos (no âmbito do Projecto de Execução é possível apenas indicar uma estimativa dos resíduos a produzir no futuro), reflectindo, também, a internalização de critérios de custo-eficácia.

Deve evidenciar-se que existe legislação específica claramente enquadradora da gestão de resíduos, a qual permite a qualquer unidade industrial o adequado enquadramento ambiental neste domínio, também suportada em critérios de custo-eficácia.

Por outro lado, mereceu um particular cuidado **uma análise de risco ambiental**.

Justifica-se, seguidamente, de modo sucinto e objectivo, a classificação realizada quanto à importância (ou significância) dos descritores ou factores ambientais a analisar no âmbito do EIA.

Descritores classificados como de maior significância (ou factores de maior importância)

- ***Qualidade do ar***, de *maior significância* para este projecto de produção de energia eléctrica a partir da combustão de gás natural, mesmo tendo em conta que as emissões de poluentes atmosféricos serão significativamente inferiores às emissões das Centrais que utilizam carvão ou fuelóleo, na medida em que têm de ser avaliados os efeitos das referidas emissões na qualidade do ar, tendo em conta, também, as emissões das principais fontes emissoras na área industrial de Sines. Releva-se, no entanto, a importância de tratar-se de uma fonte que utiliza um combustível fóssil "mais limpo", em particular no que respeita às emissões de SO_2 (eliminadas) e de partículas (muitíssimo reduzidas, tendencialmente nulas). Foi estudada a área de influência da pluma de dispersão de poluentes atmosféricos e foi utilizado um modelo de mesoescala para as principais fontes na área, incluindo a cogeração na refinaria de Sines.

- ***Hidrodinâmica e Dispersão da pluma térmica no mar***, que constituem *factores importantes*, na medida em que importa avaliar os efeitos da descarga de água do circuito de refrigeração, nomeadamente o comportamento da pluma térmica, mesmo tratando-se de pequeníssimos caudais justificados pelo facto de ter sido desenvolvida uma solução de refrigeração em circuito fechado, com torres de refrigeração do tipo húmido, multicelulares de tiragem mecânica, no âmbito do Projecto de Execução. A análise destes efeitos estudou potenciais efeitos cumulativos e, ainda, a eventual possibilidade/probabilidade de ocorrência de "curto-circuito" entre a captação e a rejeição de água, salvaguardando sempre a ausência de qualquer tipo de interferência com a captação da Central Termoeléctrica da EDP. Os resultados, na prática insignificantes quando interpretados com a rejeição da pluma térmica da Central da EDP, suportaram a análise dos potenciais efeitos a nível das comunidades marinhas.

- ***Sócio-economia,*** classificado como um descritor de *maior significância*, atendendo à necessidade de aumento de novas fontes de produção de energia eléctrica em Portugal, sobretudo para um projecto com rendimento bastante superior, como o que está em causa, e, consequentemente, menos poluente. O reforço das fontes de produção de energia é um vector estratégico para Portugal. Assim, a abordagem sócio-económica terá em conta o valor acrescentado para o sector energético e para

a economia regional e nacional, o emprego e os ganhos ambientais decorrentes da utilização de tecnologias consideradas mais "limpas".

Descritores tratados, *à priori*, como de significância potencial, embora seja expectável uma menor significância, em função das acções de projecto

- ***Clima***, pelo facto de constituir-se como domínio de suporte da análise no âmbito de outros aspectos, como é o caso da qualidade do ar. Contudo, não são expectáveis quaisquer efeitos relevantes na alteração do clima a nível local (microclima) e regional.

- ***Ecologia aquática (comunidades marinhas)***, neste caso marinha. Este descritor foi alvo de uma análise suportada, embora os muito reduzidos caudais de captação e de rejeição da CCC no âmbito de um circuito de refrigeração fechado não sejam de molde a induzirem quaisquer impactes significativos no meio aquático marinho. Ainda mais quando na envolvente prevalece, já há muitos anos, um novo equilíbrio induzido pela captação e pela rejeição de água da Central Termoeléctrica da EDP. A análise no âmbito deste descritor teve em conta os resultados do estudo hidrodinâmico para suporte do projecto do sistema de captação e rejeição de água do mar, e os potenciais efeitos cumulativos com a captação e rejeição da Central da EDP, evidenciando que aqueles são, na prática, insignificantes e sem qualquer expressão para o meio em causa.

- ***Ecologia terrestre (flora, vegetação, fauna e habitats terrestres)***, que foi tratada considerando as suas componentes de flora, vegetação, por um lado, e de fauna e habitats (biótopos) por outro, mesmo tendo em conta a proximidade da Central Termoeléctrica da EDP e de outras infraestruturas que conferem à área em estudo algum grau de alteração. Esta opção advém da necessidade, identificada, de bem fundamentar a avaliação a realizar, pelo que foram realizados trabalhos de campo, no sentido de assegurar o rigoroso inventário de potenciais ocorrências de interesse.

- ***Geologia, Tectónica e Sismicidade***, pelo facto da respectiva análise produzir informação que será utilizada na análise de riscos ambientais. Permitirá, por outro lado, evidenciar os cuidados a adoptar no contexto do bom cumprimento de Regulamentos de Segurança para construções em áreas sísmicas.

- ***Uso do solo e Ordenamento do Território***, pelo facto de ser necessário a verificação de potenciais condicionantes e a correcta identificação de medidas

minimizadoras a este nível, embora se trate de um projecto industrial, a localizar numa área destinada a acolher actividades económicas e designada pela API Parques para este projecto, embora a área se encontre – a exemplo de outros lotes destinados a uso industrial e logístico –, parcialmente classificada como Reserva Ecológica Nacional ao abrigo do critério de máxima infiltração. Releva-se, contudo, que as faixas assim demarcadas encontram-se já numa área que pode considerar-se a franja do sistema aquífero, onde o escoamento subterrâneo se perde no mar. Para os projectos associados do gasoduto e do sistema de captação e de rejeição de água do mar foi também realizada um análise do uso do solo e do ordenamento com relevância para a identificação de aspectos notáveis no sentido da sua compatibilização com o projecto.

- ***Hidrogeologia (ou Recursos hídricos subterrâneos)***, pelo facto da área da implantação da Central de Ciclo Combinado localizar-se numa área parcialmente classificada como Reserva Ecológica Nacional ao abrigo do critério de infiltração máxima, a exemplo de outras faixas marcadas de modo discreto, embora se esteja numa área da franja do sistema aquífero, onde as águas subterrâneas se perdem no mar. Relevam-se como de importância maior e áreas de máxima infiltração para a recarga do sistema aquífero as amplas áreas florestais que formam uma cintura vasta na envolvente do concelho de Sines, situadas a montante relativamente ao escoamento subterrâneo e que desempenham um papel funcional determinante na recarga dos aquíferos profundos e de superfície livre.

  Contudo, o Projecto de Execução atendeu ao facto de parte do terreno estar abrangido por áreas que integram a Reserva Ecológica Nacional (ainda não possuindo valor legal pelo facto de não ter sido publicada em Diário da República), pelo que a impermeabilização das áreas afectas à CCC far-se-á apenas nos espaços absolutamente essenciais, deixando permeável toda a área remanescente, ou seja, na envolvente das torres de refrigeração e da área impermeabilizada sob os equipamentos dos grupos geradores, a par dos próprios passeios que serão concebidos com revestimento semi-permeável.

- ***Ambiente Sonoro***, na medida em que, com base em trabalho de campo e medições *in situ*, é necessário quantificar o ruído nos potenciais receptores existentes na envolvente (e avaliar o mesmo ao abrigo da legislação em vigor), considerando a ocupação actual dominante na envolvente, de matos e incultos e de algumas áreas

agrícolas, apesar das importantes unidades industriais já instaladas e do ordenamento de carácter industrial e logístico previsto.

- ***Paisagem***, na medida em que a instalação de uma unidade industrial, mesmo em área fortemente industrial, induz sempre algum impacte paisagístico, com reforço do seu carácter industrial – o que nem sempre é negativo –, mas de que resultam efeitos visuais usualmente negativos.

- ***Património***, na medida em que existem regras restritivas e objectivas por parte do Instituto Português de Arqueologia (IPA) que exigem sempre uma prospecção prévia por arqueólogo, aspecto que foi integralmente respeitado, tendo-se realizado uma prospecção sistemática não apenas da área de implantação da CCC (em fase de Projecto de Execução), mas, também, para os corredores do gasoduto e das condutas do sistema de captação e rejeição de água do mar, enquanto projectos associados.

- ***Solos***, que serão tratados como um descritor de *menor significância*, enquanto recurso pedológico, atendendo a que os solos afectos ao local de implantação da Central, não possuem interesse assinalável a nível pedológico.

- ***Recursos hídricos de superfície***, atendendo a que na área de implantação do projecto predomina a componente de infiltração (para um escoamento subterrâneo que acaba por perder-se no mar já que se tratam de áreas na franja do sistema aquífero) em detrimento da componente de escoamento superficial. Para todos os efeitos a área possui pequenos cursos de água incipientes afluentes de alguns barrancos e ribeiras, possuindo um carácter efémero, com regime algo torrencial na sequência de períodos de precipitação, para rapidamente se extinguirem de seguida.

2.7 ENTIDADES CONSULTADAS

Foram consultadas as entidades consideradas importantes no âmbito da realização do EIA, as quais disponibilizaram informação contribuindo para a boa realização do estudo.

As entidades contactadas são apresentadas no Quadro 2.7.1(ver Anexo XI), sendo que algumas das respostas não foram recepcionadas atempadamente.

Quadro 2.7.1 – Entidades contactadas.

ENTIDADE	REFERENCIA DO PEDIDO DE INFORMAÇÃO	REFERENCIA DA RESPOSTA AO PEDIDO DE INFORMAÇÃO
ANA – Aeroportos e Navegação Aérea	45/MJ/02.07	P.º0453/07-6.1
ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações	46/MJ/02.07	651065 ANACOM-S08774/2007
Câmara Municipal de Sines	47/MJ/02.07 C038/MJ/03.07 107/MJ/02.07	REQº.105/OB Of.º 123/7 E-mail 03/04/07
REN GASODUTOS	48/MJ/02.07	DOR/EC/RT/233/07 (Proc. 4942)
CCDR Alentejo	49/MJ/02.07 106/MJ/03.07	E-mail - 08/03/2007 362-DSGT/07
REN – Rede Eléctrica Nacional	51/MJ/02.07	
Força Aérea Portuguesa (Estado Maior da Força Aérea)	52/MJ/02.07	P.º: 185/07
EP (Estradas de Portugal)	53/MJ/02.07	CPLD-DPLP/197/2007
Direcção Geral de Geologia e Energia (Recursos Geológicos)	54/MJ/02.07	Carta – 09/03/2007
INAC (Instituto Nacional de Aviação Civil)	55/MJ/02.07 109/MJ/02.07	P.º0453/07-6.1
GNR (Comando Geral da GNR)	56/MJ/02.07	
Direcção Geral dos Recursos Florestais (DGRF)	57/MJ/02.07	Fax nº 105
Direcção Geral do Turismo	58/MJ/02.07	
Direcção Regional de Agricultura do Alentejo	59/MJ/02.07	
DRE Alentejo	60/MJ/02.07	
ICN	61/MJ/02.07 114/TC/04.07	E-mail– 03/04/2007
IDRHa – Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	62/MJ/02.07	60/DSPA/DAO/07
INR	63/MJ/02.07	DOE/DECM 070
INETI (Departamento de Geologia) - ex-IGM	64/MJ/02.07	Carta – 22/03/2007
IPPAR	65/MJ/02.07	DS/0525/07
Ministério da Defesa Nacional	66/MJ/02.07	
SNBPC (Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil)	67/MJ/02.07	
Águas de Santo André	68/MJ/02.07	Fax – 12/03/2007
REFER	69/MJ/02.07 96/MJ/02.07	279317/007-EN
APIPARQUES	70/MJ/02.07 104/MJ/2007 108/MJ/2007 112/MJ/04.07	Carta – 28/02/2007 DT-P/fn/090 DT-P/FN/120 DT-P/FN/137
DRE Alentejo	73/MJ/02.07	Carta – 3358

3. DESCRIÇÃO DO PROJECTO

3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

A Central de Ciclo Combinado terá uma concepção típica e convencional para este tipo de instalações e será composta basicamente por dois grupos iguais com uma potência eléctrica unitária de cerca de 400 MWe. Cada grupo será composto pelos seguintes elementos funcionais:

- Grupo gerador, constituído pela associação de uma turbina funcionando a gás natural, debitando uma potência unitária, em funcionamento contínuo, de 255 MW quando a rodar à velocidade nominal de 3.000 rpm e uma turbina a vapor debitando uma potência unitária, em funcionamento contínuo, de 145 MW quando a rodar à velocidade nominal de 3.000 rpm, ambas acopladas a um único gerador comum trifásico, síncrono, à tensão de 19.000 V, 50 Hz, gerando uma potência total em funcionamento contínuo de 400 MWe;
- Gerador de vapor de três níveis de pressão e reaquecimento, de recuperação da energia contida nos gases de exaustão da turbina a gás.

Os dois grupos da Central de Ciclo Combinado serão interligados directamente à rede do SEP na Subestação de Sines através de dois transformadores elevadores (19 kV/400 kV) e de uma linha dupla de 400 kV a construir.

O sistema eléctrico a instalar permitirá a interligação com a rede eléctrica nacional e a alimentação dos auxiliares da Central.

O sistema de refrigeração da Central de Ciclo Combinado será um circuito fechado com utilização de torres de refrigeração, do tipo húmido, multicelulares de tiragem mecânica.

A Central de Ciclo Combinado a construir, será ainda equipada com toda a instrumentação necessária para a informação do estado do processo, sendo controlada e monitorizada através de um sistema integrado, o qual permitirá operar em segurança e controlar todas as funções importantes para o adequado funcionamento da Central.

Será previsto, um sistema de controlo centralizado, de aquisição contínua de dados, a distribuição dos sinais, o comando, a regulação, a protecção e o controlo baseado na utilização do Sistema de Controlo Distribuído (DCS). Este sistema modular é adaptável às necessidades futuras e permite o comando centralizado.

A fiabilidade da Central de Ciclo Combinado é reforçada pela adopção de redundância nos equipamentos de medida e controlo considerados críticos para o efeito, de modo a que uma avaria num único componente, não cause a indisponibilidade total da instalação.

O sistema de controlo tem uma estrutura hierárquica correspondente à estrutura do processo, que compreende os níveis de controlo de órgão, grupo de órgão e grupo funcional. O sistema de controlo tem "hardware" e "software" para entradas/saídas, condicionamento de sinal, e processo. O sistema de controlo é configurado de modo a manter as redundâncias requeridas na aplicação.

3.2 IMPLANTAÇÃO DA CENTRAL DE CICLO COMBINADO

A Central de Ciclo Combinado ocupará uma área de cerca de 53.625 m^2. Nos desenhos 1 e 2 do Anexo I apresentam-se os *layouts* para a Central de Ciclo Combinado.

Cada grupo da Central de Ciclo Combinado será composto basicamente pelos seguintes equipamentos e sistemas principais:

- Turbina a gás;
- Gerador de vapor recuperador de calor com 3 níveis de pressão e reaquecimento;
- Turbina a vapor;
- Gerador;
- Condensador de vapor;
- Sistema de condensados;
- Sistema de vapor e "by-pass";
- Sistema principal de refrigeração;
- Sistema secundário de refrigeração;
- Sistemas eléctricos de baixa, média e alta tensão;
- Sistemas de supervisão e controlo.

Existirão ainda alguns sistemas comuns aos dois grupos da Central, tais como:

- Sistema de produção, armazenagem e distribuição de ar comprimido;
- Sistema de vapor auxiliar;
- Sistema de captação e transporte de água do mar;
- Instalação de tratamento de água;
- Sistema de armazenagem de água industrial e desmineralizada;
- Sistema de drenagem e tratamento de efluentes líquidos;
- Sistema de detecção e extinção de incêndios.

A estes equipamentos e sistemas estarão ainda associados um ramal eléctrico de ligação à Rede Nacional de Transporte e um ramal de abastecimento de Gás Natural.

3.3 PROCESSO TERMODINÂMICO

Uma Central de Ciclo Combinado consiste basicamente na combinação de um ciclo de turbina a gás (Ciclo de Brayton) com um ciclo de vapor (Ciclo de Rankine).

O ar ambiente filtrado é comprimido no compressor da turbina a gás. Depois de comprimido, o ar é misturado com o gás e queimado numa câmara de combustão anelar. Posteriormente, os gases de combustão, a elevada temperatura, expandem-se na turbina, produzindo o trabalho necessário ao accionamento do compressor e do gerador associado ao ciclo de gás.

Depois da expansão na turbina, os gases quentes são directamente conduzidos para o interior do gerador de vapor, onde a energia neles contida é utilizada para produção de vapor. O gerador de vapor deverá ser projectado para obter um elevado rendimento, como uma caldeira de três níveis de pressão com reaquecimento que compreende:

- Um sistema de vapor de alta pressão com sobreaquecimento;
- Um sistema de vapor de média pressão e reaquecimento;
- Um sistema de vapor de baixa pressão.

As bombas de água de alimentação alimentam os sistemas de vapor de alta pressão e de média pressão. O sistema de vapor de baixa pressão é alimentado pela bomba de extracção de condensados.

O vapor sobreaquecido a alta pressão é conduzido ao corpo de alta pressão da turbina a vapor, expandindo-se para o nível da média pressão. Da saída do corpo de alta pressão da turbina, o vapor é novamente conduzido ao gerador de vapor, onde se junta ao vapor de média pressão, antes de ser reaquecido. O vapor reaquecido é, então, conduzido ao corpo de média pressão da turbina, onde se expande para o nível de baixa pressão. À entrada do estágio de baixa pressão, o vapor proveniente do estágio de média pressão, junta-se ao vapor de baixa pressão. Finalmente, o vapor expande-se no estágio de baixa pressão até à pressão de condensação (vácuo), passando ao estado líquido no condensador.

3.4 TECNOLOGIA E DISPOSIÇÃO DA CENTRAL

A construção da Central será um projecto de "Chave na mão", que incluirá o desenho, a fabricação, o fornecimento, o transporte, as obras civis, a construção, a montagem, a instalação, o comissionamento e os ensaios operacionais de um Ciclo Combinado de 800 MW de potência que utilizará gás natural como combustível.

A Central está baseada numa configuração de dois grupos monoeixo de 400 MW, com dois grupos de uma turbina de gás e uma turbina de vapor inseridas num único eixo, duas caldeiras de recuperação e dois geradores de energia eléctrica. A turbina de gás será de tipo industrial e responde à tecnologia mais avançada no que refere à eficiência e aos reduzidos níveis de emissões de NOx e CO a ser alcançados.

As turbinas serão dispostas sobre um pedestal contínuo de betão armado, elevadas numa soleira entre 6 e 10 m aproximadamente, situando-se o condensador na sua parte inferior que será arrefecido com água de mar. A disposição das turbinas será em duas naves paralelas, partilhando os serviços auxiliares comuns necessários para a sua operação. As caldeiras de recuperação (HRSG) serão do tipo à intempérie com três níveis de pressão e reaquecimento.

O gerador de energia eléctrica será ligado a um transformador principal para exportar electricidade para a rede. Este gerador estará situado entre a turbina de gás e a de vapor, de forma que a energia eléctrica saia pela fachada lateral da nave das turbinas.

Para aumentar a eficiência do Ciclo Combinado, o gás natural utilizado pelas turbinas será preaquecido a partir do vapor proveniente das caldeiras de recuperação ou a partir de uma caldeira auxiliar nos momentos de arranque, em caso de necessidade.

Dado que a Central regasificadora de GNL (Terminal de GNL) se encontra nas proximidades da localização da Central de Ciclo Combinado, a pressão de gás estima-se suficiente para a sua entrada directa nas turbinas, sem necessitar de utilizar compressores de gás.

A tecnologia empregada DLN (Dry Low NO_x), assim como o conceito do ciclo combinado a gás natural, assegura que esta instalação tenha um nível muito baixo de emissões para a atmosfera.

Todos os sistemas auxiliares e alimentações à central serão dimensionados, fornecidos e construídos para 2 grupos instalados de 400 MW.

3.5 POTÊNCIAS BRUTAS

Em condições normais de operação, a potência net de saída de cada grupo será de 400,7 MW nos terminais de alta tensão do transformador, com um consumo específico de 6.290 kJ/kWh.

A decomposição de potências por sistema é o seguinte:

- Potência bruta das Turbinas de Gás- 265 MW
- Potência bruta das Turbinas de Vapor- 143 MW
- Consumo total de auxiliares- 7,3 MW

- TOTAL net- 400,7 MW

3.6 MODOS DE OPERAÇÃO

A Central trabalhará à sua máxima carga contínua durante a maior parte da sua vida útil. No entanto, o seu desenho deve prever a possibilidade de operar a cargas variáveis e realizar paragens momentâneas durante horas/dias por questões de solicitação do mercado eléctrico.

Considera-se o seguinte cenário anual de funcionamento:

- 12 meses por ano, 5 dias por semana com 17 horas em carga base e 7 horas de paragem.
- 12 meses por ano, 2 dias de paragem por semana (fins de semana).

Os requisitos durante a vida útil são os seguintes:

- Número de arranques em frio- 1.000
- Número de arranques depois de paragens nocturnas de 7 horas- 6.700
- Número de arranques depois de paragens no fim-de-semana- 1.400
- Número de mudanças importantes nos modos de operação- 15.000

A Central será desenhada para uma vida útil de 25 anos e uma vida mínima de 215.000 horas de operação continua.

A energia da Central será enviada à Rede Nacional de Transporte de acordo com as condições do mercado e com os requisitos da entidade operadora da rede. A operatividade da central pode diferir de uma operação a carga base, pelo que o projecto tem de considerar a operação a cargas parciais.

A Central estará equipada e desenhada com os equipamentos, sistemas e controlos necessários, para operar ciclicamente de uma forma flexível e minimizar os períodos transitórios durante as mudanças de operação entre diferentes estados de carga.

A Central terá capacidade de contribuir para a regulação da rede eléctrica primária e secundária, seguindo as directrizes do Operador da Rede.

O grau de automatização será tal, que o arranque, a paragem, as mudanças de carga e a operação normal da Central, poderão ser executados desde a sala de controlo principal, sem a intervenção dos operadores de Central. A operação da Central requerer um mínimo de pessoal de operação. De igual forma, todos os sistemas auxiliares serão monitorizados e operados em tempo real desde a sala de controlo, por meio de uma ligação segura e redundante com os equipamentos de controlo locais de cada sistema auxiliar.

3.7 LIGAÇÃO À REDE ELÉCTRICA NACIONAL

A Central de Ciclo Combinado ligará à Subestação de Sines, da REN, à tensão de 400 kV através de duas linhas, uma linha por cada grupo, a construir entre a Central e aquela subestação.

Os grupos gerarão energia à tensão de cerca de 19 kV. Estabelecer-se-á então uma elevação de tensão 19/400 kV através de um transformador dedicado a cada grupo e criar-se-á um painel de alta tensão adequado para corte, protecção e medida da energia gerada pelo ciclo combinado. A ligação do gerador ao transformador principal far-se-á através de bainhas coaxiais (Isolated Phase Busducts).

Os auxiliares de cada grupo serão alimentados através de um transformador auxiliar com a tensão primária igual à tensão de geração e a secundária igual a 6 kV.

A Contagem da Energia vendida será realizada através de contadores ligados a núcleos específicos dos transformadores de medida previstos para vários fins.

A contagem da energia activa e reactiva, quer na importação quer na exportação, será efectuada através de contadores a colocar em armário próprio e acessíveis pela REN, com características e instalação conforme “Guia de Telecontagem do Continente” editado pela ERSE – Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.

Cada painel de 400 kV será constituído por:

- Um disjuntor formado por três unidades unipolares com comando eléctrico unipolar,

de corte em SF6;

- Três transformadores de intensidade com enrolamentos de medida de classe de precisão 0,2S;
- Um seccionador giratório de três colunas formado por três unidades unipolares com mando eléctrico unipolar para ligação à linha e equipado com facas de ligação à terra comando eléctrico unipolar;
- Três transformadores de tensão;
- Os painéis desenhar-se-ão de acordo com as normas e regulamentos vigentes no relativo a critérios de curto-circuito, rede de terras, drenagens, relés e protecções.

3.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS

3.8.1 EQUIPAMENTOS MECÂNICOS

3.8.1.1 Turbina a Gás

A turbina a gás será do tipo industrial, de fluxo axial, com uma velocidade de rotação de 3.000 rpm. O ar de combustão é aspirado, do exterior da sala de máquinas para o compressor, através do sistema de ar de admissão.

Após o compressor, o ar é misturado com o gás natural e queimado na câmara de combustão. A turbina estará equipada com queimadores do tipo "DLN – *Dry Low* NO_x", de forma a garantir o cumprimento dos limites de emissão exigidos pela legislação.

À saída da câmara de combustão, os gases a uma temperatura da ordem dos 1200ºC, são encaminhados para a turbina onde a sua expansão desenvolve o trabalho necessário para o accionamento do compressor e do gerador.

Os gases à saída da turbina serão encaminhados para a caldeira de recuperação.

Os principais componentes desta turbina são:

- Compressor;
- Câmaras de combustão para baixas emissões;
- Turbina de potência;
- Sistema de arranque e virador;
- Engrenagens e acoplamentos;
- Sistema de alimentação de ar incluindo:
    - Conduta de ar e silenciador
    - Filtro estático;

- Sistema de alimentação de combustível;
- Sistema de ignição;
- Câmara de evacuação de gases;
- Sistema de óleo de lubrificação;
- Sistema de detecção de gases;
- Sistema de medida de vibração das chumaceiras;
- Regulador da turbina.

No quadro seguinte, apresentam-se os principais dados técnicos da turbina a gás.

Quadro 3.8.1 – Dados técnicos da turbina a gás.

Número de turbinas	2 (uma por grupo)
Tipo	Industrial
Tipo de compressor	Axial
Posição do veio motor	Lado frio
Produção eléctrica nominal	265 MW
Rendimento eléctrico	37,8%
Consumo específico	9 511 kJ/kWh
Tipo de turbina	Axial
Velocidade nominal	3.000 rpm
Tipo de câmara de combustão	Anular de baixa emissão

3.8.1.2 Gerador de Vapor - Caldeira de Recuperação

A caldeira de recuperação recebe os gases de exaustão da turbina a gás, transferindo a energia neles contida, exclusivamente por convecção, para a água/vapor que circula no interior dos tubos.

Após atravessarem a caldeira de recuperação os gases de exaustão da turbina a gás serão descarregados para a atmosfera, através de uma chaminé com uma altura de 65m, cuja altura foi estudada e validada no âmbito deste Estudo. O caudal de gases de exaustão estima-se em cerca de 650 kg/s por caldeira, a uma temperatura da ordem dos 90ºC. O Projecto prevê a instalação de um sistema de monitorização das emissões atmosféricas.

A caldeira de recuperação produzirá vapor a três níveis de pressão e realizará ainda o reaquecimento do vapor proveniente da saída do corpo de alta pressão da turbina a vapor.

A caldeira de recuperação é, fundamentalmente, constituída por:

- Pré-aquecedor de condensado;
- Economizadores de média e alta pressão;

- Evaporadores de baixa, média e alta pressão;
- Sobreaquecedores de baixa, média e alta pressão;
- Reaquecedores;
- Sistema de purga;
- Recipientes de purgas;
- Sistema de arrefecimento de purgas;
- Sistema de recolha de amostras e analisadores de água e vapor;
- Sistema de injecção de produtos químicos;
- Tubagens e respectivas válvulas de vapor, água de alimentação, ventilação, purga, e respectivos suportes;
- Válvulas de segurança, respectiva tubagem de ventilação, silenciadores e suportagem;
- Condutas de gases de entrada e exaustão, juntas de dilatação, respectivos revestimentos e isolamentos;
- Portas de inspecção e acesso;
- Plataformas, passadiços e escadas;
- Sistema de controlo e instrumentação;
- Sistema eléctrico;
- Chaminé principal.

No Quadro 3.8.2, apresentam-se os principais dados técnicos da caldeira de recuperação.

Quadro 3.8.2 – Dados técnicos da caldeira de recuperação.

Vapor de baixa pressão	
Caudal	45,7 ton/h
Pressão	5,0 bar(a)
Temperatura	239,2 ºC
Vapor de média pressão	
Caudal	48,0 ton/h
Pressão	34,0 bar(a)
Temperatura	334,6ºC
Vapor de alta pressão	
Caudal	263,2 ton/h
Pressão	119,8 bar(a)
Temperatura	565ºC
Vapor a reaquecer	
Caudal	263,2 ton/h
Pressão	34,2 bar(a)
Temperatura	380,0 ºC

Vapor reaquecido	
Caudal	311,2 ton/h
Pressão	33,5 bar(a)
Temperatura	565 ºC

3.8.1.3 Turbina a vapor

A turbina a vapor será projectada para receber a totalidade do vapor gerado na caldeira de recuperação em todas as condições de operação da Central.

A turbina a vapor a instalar é do tipo fluxo axial, três corpos com reaquecimento e condensação. A turbina de vapor está ligada ao gerador através de uma embraiagem síncrona.

No quadro seguinte, apresentam-se os principais dados técnicos da turbina a vapor.

Quadro 3.8.3 – Dados técnicos da turbina a vapor.

Número de turbinas	2 (uma por grupo)
Tipo	3 corpos (AP, MP e BP)
Produção eléctrica nominal	143,0 MW
Velocidade nominal	3.000 rpm

A turbina de vapor dispõe ainda dos seguintes sistemas:

- Sistema de óleo de lubrificação;
- Sistema de selagem;
- Sistema de controlo;
- Sistema de protecções por sobre-velocidade, vibrações, pressão e temperatura na admissão e escape.

3.8.1.4 Condensador

O condensador será do tipo horizontal de passagem simples ou dupla, com duas caixas de água e um feixe tubular. O condensador encontra-se situado debaixo da descarga da turbina de vapor e ligado a esta através de uma junta de expansão.

A função principal do condensador é condensar o vapor de escape proveniente da secção de baixa pressão da turbina de vapor, com o objectivo de produzir e manter o maior grau de vácuo possível na fonte fria do ciclo, transferindo a carga térmica à água de circulação.

O condensador é composto pelos seguintes elementos:

- Junta de expansão: união entre o condensador e a descarga da turbina.

- Pescoço: elemento em forma de tronco de cone ou de pirâmide para uma distribuição homogénea do vapor, evitando vibrações e reduções de eficiência. Encontram-se aqui a maior parte das ligações de diversos sistemas (água de compensação, by-pass de média e alta pressão, cortina de água, válvula quebra vácuo).
- Feixe tubular.
- Caixas de água.
- *Hotwell*: acumula todo o condensado produzido no condensador, durante 5 minutos, nas condições de operação normal.

3.8.1.5 Sistema de Condensados

O sistema de condensado completa-se com todos os equipamentos e elementos necessários para a extracção e armazenamento do condensado. Os elementos principais do sistema de condensado são: Bombas de condensado com 100% de capacidade que extraem do *hotwell* do condensador o vapor condensado e enviam-no para o economizador de baixa pressão da caldeira de recuperação.

Este sistema permite ainda:

- Manter o nível do barrilete de baixa pressão da caldeira;
- Repor as perdas de água do ciclo;
- Assegurar o vácuo necessário para garantir a selagem da turbina mediante a condensação do vapor de selagem no condensador-extractor de vapor de selagem;
- Arrefecer a purga contínua da caldeira.

3.8.1.6 Sistema de Vapor e "by-pass"

As principais funções do sistema de vapor são as seguintes:

- Fornecer vapor à turbina de alta pressão (vapor principal);
- Conduzir o vapor de escape da turbina de alta pressão (vapor a reaquecer frio) até ao reaquecedor onde se mistura com o vapor sobreaquecido de média pressão;
- Fornecer vapor à turbina de média pressão (vapor reaquecido quente);
- Fornecer vapor à turbina de baixa pressão a partir dos sobreaquecedores de baixa pressão.

Por sua vez o sistema de *by-pass* permite obter rapidamente as condições de pressão e temperatura do vapor principal e reaquecido necessários à turbina de vapor, durante o arranque da instalação.

3.8.2 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS

Os grupos geradores gerarão energia à tensão de cerca de 19 kV. Estabelecer-se-á então uma elevação de tensão 19/400 kV através de um transformador dedicado por grupo e criar-se-á um painel de alta tensão por grupo adequado para corte, protecção e medida da energia gerada.

Os auxiliares da Central de Ciclo Combinado serão alimentados através de transformadores auxiliares com a tensão primária igual à tensão de geração e a secundária igual a 6 kV.

A contagem da energia vendida será realizada através de contadores ligados a núcleos específicos dos transformadores de medida previstos para vários fins.

As principais instalações e equipamentos eléctricos a considerar são os seguintes:

- Geradores;
- Painéis de alta tensão;
- Transformadores de potência;
- Transformadores de serviços auxiliares;
- Rede de alta tensão;
- Rede de média tensão;
- Rede de baixa tensão.

3.8.2.1 Geradores

As turbinas (gás e vapor) serão acopladas a um gerador comum, trifásico, do tipo síncrono, refrigerado a hidrogénio. O gerador apresenta as seguintes características principais que se apresentam no quadro seguinte.

Quadro 3.8.4 – Características do gerador.

Número de geradores	2 (um por grupo)
Tipo	Síncrono com 2 pólos
Potência	470 MVA
Factor de potência	0,85
Tensão de geração	19.000 V ± 5%
Frequência	50 Hz ± 2%
Velocidade de rotação	3.000 rpm

3.8.2.2 Painéis de alta tensão

A Central de Ciclo Combinado ligará à Subestação de Sines, da REN, à tensão de 400 kV

através de duas linhas, uma linha por cada grupo, a construir entre a Central e aquela subestação.

Os grupos originarão energia à tensão de 19 kV. Estabelecer-se-á então uma elevação de tensão 19/400 kV através de um transformador dedicado a cada grupo e criar-se-á um painel de alta tensão adequado para corte, protecção e medida da energia gerada pelo ciclo combinado.

Cada painel de 400 kV será constituído por:

- Um disjuntor formado por três unidades unipolares com comando eléctrico unipolar, de corte em SF6;
- Três transformadores de intensidade com enrolamentos de medida de classe de precisão 0,2S;
- Um seccionador giratório de três colunas formado por três unidades unipolares com mando eléctrico unipolar para ligação à linha e equipado com facas de ligação à terra comando eléctrico unipolar;
- Três transformadores de tensão;

Os painéis desenhar-se-ão de acordo com as normas e regulamentos vigentes no relativo a critérios de curto-circuito, rede de terras, drenagens, relés e protecções.

A aparelhagem de muito alta tensão apresenta as seguintes características principais:

Quadro 3.8.5 – Características dos painéis de alta tensão.

Tipo	SF6
Tensão máxima de serviço	420 kV
Intensidade nominal em serviço continuo	4.000 A
Poder de corte nominal	50 kA

3.8.2.3 Transformadores de Potência

Os transformadores principais serão do tipo trifásico arrefecidos a óleo para serviço à intempérie e com as características que se apresentam seguidamente.

Quadro 3.8.6 – Características dos transformadores de potência.

Número de transformadores	2 (um por grupo)
Potência nominal	450 MVA (ONAN/ONAF/ODAF)
Tensão nominal	19 kV / 400 kV ± 10 x 1%
Número de fases	3
Frequência nominal	50 Hz

Classe de isolamento	A
Ligação	Ynd11
Neutro lado AT	Acessível e ligado à terra
Tensão de curto-circuito	14%

3.8.2.4 Transformadores de Serviços Auxiliares

Os transformadores de serviços auxiliares serão transformadores trifásicos arrefecidos a óleo para serviço no exterior e terão as características que se apresentam seguidamente.

Quadro 3.8.7 – Características dos transformadores de serviços auxiliares.

Número de transformadores	2 (um por grupo)
Potência nominal	16 MVA
Tensão nominal	19 kV $\pm$ 4 x 2,5% /6 kV
Número de fases	3
Frequência nominal	50 Hz
Classe de isolamento	A
Ligação	Δ/Y
Neutro lado AT	Acessível e ligado à terra
Tensão de curto-circuito	10%

3.8.2.5 Rede e Subestação de 19 / 400 kV

A subestação da Central de Ciclo Combinado, a construir na sua área de influência, será ligada à Rede Nacional de Transporte através de uma linha aérea à tensão de 400 kV a construir e que ligará à Subestação de Sines da REN. O respectivo projecto será objecto de um processo específico.

A Subestação Eléctrica (SE) elevará a tensão desde o nível da tensão de geração até 400 kV, de modo a permitir o transporte de energia com perdas baixas até à subestação da Rede Nacional de Transporte.

O painel da subestação será constituído por um transformador de potência de 450 MVA com o objectivo de elevar a tensão e com os seguintes elementos de corte e protecção: seccionador, disjuntor, seccionador de terra, pára-raios, transformador de intensidade e transformador de tensão.

3.8.2.6 Rede de Média Tensão de 6 kV

A Central de Ciclo Combinado será equipada com monoblocos de 6 kV, que incluirão diversas celas de saída/protecção a motores alimentados a 6 kV (motores com potência nominal superior a 200 kW) e a transformadores de distribuição de 6kV/400V.

Para a alimentação dos monoblocos de 6 kV prevê-se a instalação de 2 transformadores redutores de tensão com relação de transformação 19 kV/6 kV, com protecção térmica através de sondas PT-100 em cada um dos enrolamentos do transformador.

3.8.2.7 Redes de Baixa Tensão

Os consumidores de baixa tensão são alimentados a partir dos barramentos de 6 kV através de transformadores 6 kV/400 V, que por sua vez alimentam os barramentos de 400 V. São alimentados a 400 V os motores com potência compreendida entre 75 e os 200 kW, os centros de controlo de motores os quais alimentam motores com potência nominal inferior a 75 kW, etc.

3.8.2.8 Aplicação dos Sistemas de Tensões Auxiliares

A lista de tensões auxiliares de operação e as suas aplicações resumem-se do seguinte modo:

- 6 kV nos barramentos de média tensão, margem de variação ± 10%, 3 F, 50 Hz, que alimentarão:

  - Quadros de baixa tensão através de transformadores MT/BT;

  - Motores de potência nominal superior a 200 kW.

- 400 V nos barramentos de baixa tensão, margem de variação ± 10%, 3 F + T, 50 Hz, que alimentarão:

  - Motores de potência nominal entre 75 kW e 200 kW;

  - Serviços gerais.

- CCM, 400 V nos barramentos de baixa tensão, margem de variação ± 10%, 3 F + T, 50 Hz, que alimentarão:

  - Motores de potência nominal menor de 75 kW.

- 230/400 V, margem de variação ± 10%, 1F+N+T o 3F+N+T, 50 Hz que alimentará a:

  - Iluminação

  - Aquecedores

- Tomadas de corrente

- Serviços gerais

- 110 V, 50 Hz para controlo no Centro de Controlo de Motores (CCM).
- 230 V, 50 Hz desde a UPS para alimentação ao sistema de controlo e monitorização.
- 110 V DC para alimentação das protecções de alimentações auxiliares, serviços auxiliares, controlo e comando das celas de MT e BT.
- 24 V DC para a instrumentação e o sistema de controlo.
- 24 V, 2F+T para saídas de força seguras.
- 400 V, 3F+N, 50 Hz dos grupos electrogéneos.

A variação máxima de tensão nos motores de CA será de ±10% em qualquer modo de operação, excepto nos terminais do motor onde se aceitarão quedas de 20% no arranque.

Para os equipamentos alimentados em corrente contínua, a variação máxima de tensão das unidades será de +10 e -15%.

Os sistemas auxiliares serão capazes de trabalhar a plena carga durante uma (1) hora numa gama de frequências de 48,5 – 51 Hz e uma gama de tensões de 85 – 110% da tensão nominal.

Todos os motores serão aptos para arrancar com uma tensão maior de 80% da tensão nominal.

Não se desligará nenhum motor com tensões igual ou maiores que 70% da tensão nominal.

No caso de existir uma passagem por zero (0) de três (3) segundos, o motor será capaz de reacelerar-se até à sua velocidade nominal.

3.8.3 Níveis de Potência Sonora dos Equipamentos

3.8.3.1 Geral

Os equipamentos cumprirão com os seguintes Standards:

- O Nível de Pressão Sonora a uma distância de 1 m no plano horizontal de qualquer

Equipamento e a uma elevação de 1,5 m sobre a sua base não deve exceder 85 dB(A), excepto nalguma zona concreta singular que possa existir, onde o nível de ruído não excederá 95 dB(A).

- O Nível de Pressão Sonoro na sala de controlo não excederá os 45 dB(A).

Os níveis acima indicados aplicam-se a todos os modos de operação incluindo a operação a 100% da potência de saída. Todos os testes de ruído têm de estar de acordo com a Especificação Técnica e cumprir com a norma ANSI/ASME PTC-36-1985. As medições devem ser realizadas às distâncias acima indicadas.

3.8.3.2 Fontes de Tratamento do Ruído Gerado

O aumento de níveis sonoros é uma das alterações sobre o meio ambiente considerada como impacte próprio do desenvolvimento deste tipo de actividade.

Relacionadas com este impacte cabe distinguir duas situações, uma relativa à fase de construção da instalação e outra relativa à fase de funcionamento da mesma.

Durante a fase de construção, o aumento de níveis sonoros será produzido fundamentalmente pelos trabalhos de obra civil, trabalhos mecânicos e eléctricos e transporte de materiais e equipamentos.

Na fase de funcionamento os níveis máximos de ruídos serão gerados na combustão e outras actividades associadas à geração eléctrica. As turbinas e equipamentos associados estarão instalados no interior de edifícios e/ou protegidos acusticamente. No entanto, as caldeiras de recuperação de calor terão um isolamento térmico ao qual será aplicado um tratamento acústico.

O horário de funcionamento das instalações correspondentes da Central poderá ser ininterrupto, 24 horas dia, ao longo de todo o ano.

3.8.3.3 Níveis Sonoros de Recepção

Os diferentes equipamentos estarão dimensionados para que o nível de pressão sonora a 1 m dos mesmos não supere os 85 dB(A). A única excepção são as zonas da turbina de vapor situadas debaixo do nível de operação (basicamente o condensador), nas quais se admitem 95 dB(A) com os equipamentos a funcionar em plena carga. Os equipamentos mais ruidosos, como são a turbina de gás, a turbina de vapor, o gerador eléctrico, as bombas de alimentação à caldeira, etc. encontrar-se-ão no interior de edifícios, que atenuarão

consideravelmente os níveis de emissão para o exterior.

3.8.3.4 Níveis Sonoros de Emissão

No Quadro 3.8.8 são apresentados os dados relativos à potência sonora dos diferentes equipamentos da central:

Quadro 3.8.8 – Níveis de Potência Sonora dos equipamentos por grupo.

Equipamento	dB(a)
Chaminés	109
Transformadores principais	83
Transformadores auxiliares	83
Tomadas de ar	97
Edifício das turbinas (grelhas de fachada)	108
Caldeiras	112
Bombas de alimentação das Caldeiras	93
Grupos diesel de emergência	103
AVAC	93
Torres de refrigeração	87
Estação de Regulação e Medida	90

3.8.3.5 Medidas Correctoras

Para conseguir os níveis máximos de ruído indicados serão aplicadas as seguintes medidas correctoras nas instalações da Central:

- Na aspiração de ar das turbinas de gás, o ruído gerado durante a operação normal será atenuado através de material absorvente de ruído e dispositivos incorporados no sistema de aspiração que dissipam ou atenuam a energia acústica a um nível aceitável. O silenciador está dimensionado especificamente para eliminar a frequência fundamental do compressor da turbina e atenuar o ruído a outras frequências. O silenciador de aspiração consiste numa conduta revestida acusticamente que contém os amortecedores de ruído, fabricados com um material isolante de baixa densidade que está encapsulado na chapa perfurada. O revestimento acústico das paredes do silenciador e das paredes da conduta a jusante do silenciador são de fabrico similar.

- As turbinas de gás e os compartimentos de auxiliares da mesma, estarão protegidos por painéis laterais e de tecto em cujo interior se disporão placas de fibra de vidro encapsuladas em chapa perfurada.

- As turbinas de vapor, assim como, tubagens e válvulas associadas terão isolamentos térmicos e acústicos assim como de uma envolvente global tratada acusticamente para cumprir os requisitos anteriormente indicados.

- As turbinas de gás, as turbinas de vapor, a casa de bombas de água de circulação e a estação de regulação e medida de gás estão alojadas dentro de edifícios com o fim de garantir os níveis de ruído no limite da implantação.

É de realçar que, em geral, as instalações da Central encontram-se no exterior ou em edifícios independentes, pelo que as suas estruturas e remates não se encontram em contacto com outros edifícios ou instalações alheias à Central. Em consequência, a transmissão de vibrações para o exterior será em geral praticamente desprezável.

Em concreto, os principais equipamentos geradores de vibrações são as turbinas de gás, as turbinas de vapor e os geradores eléctricos. As plataformas dos grupos turbogeradores (compostos pelas turbinas e respectivo gerador) são construídos totalmente em betão armado, tendo-se em conta no cálculo as acções estáticas e dinâmicas, de forma a que as frequências próprias de vibração fiquem suficientemente afastadas das de funcionamento dos turbogeradores, para evitar efeitos de ressonância. Serão seguidos os critérios de concepção do fabricante dos equipamentos.

As bancadas dos grupos turbogeradores ficarão apoiadas sobre pedestais, que terão fundações independentes da do edifício principal de turbinas, para não provocar vibrações ao mesmo.

3.9 SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES

O sistema de telecomunicações compreende uma central telefónica automática que permite assegurar as comunicações com o exterior da Central a partir de cada um dos telefones locais e entre estes.

Compreende também um sistema de interfonia com unidades de comunicação e altifalantes adequadamente distribuídos pelos diferentes locais da Central.

3.10 SISTEMA DE CONTROLO

O sistema de controlo da Central de Ciclo Combinado compreende o equipamento da Sala de Comando, o Sistema de Controlo Distribuído (DCS), o sistema de paragem de emergência, a instrumentação de campo, o sistema de controlo e protecção da turbina a

gás, turbina de vapor e gerador, os autómatos programáveis dos sistemas auxiliares e as infra-estruturas (cabos, canalizações, esteiras, etc.).

O órgão central de controlo é o DCS que comunica com os sistemas de controlo das turbinas e com os autómatos dos sistemas auxiliares e processa todos os sinais da Central. A filosofia de funcionamento deste sistema baseia-se na operação (arranque/paragem) remota dos equipamentos e auxiliares mecânicos do ciclo água-vapor a partir da Sala de Comando. As turbinas a gás, as caldeiras de recuperação e as turbinas de vapor também arrancam a partir da Sala de Comando. O sistema de controlo da turbina de gás inicia automaticamente a sequência de purga, acendimento, aquecimento, aceleração, sincronização com a rede e carga até ao nível pretendido.

O DCS controla o ciclo água-vapor e quando se atingem as condições adequadas inicia o arranque da turbina a vapor. Quando todo o grupo está em linha, o controlo e vigilância realiza-se a partir da Sala de Comando e a instalação passa a controlo automático. Neste modo de controlo, o DCS mantém a carga de geração imposta pelo operador e pelo despacho.

3.11 SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

3.11.1 GÁS NATURAL

A Central de Ciclo Combinado utilizará como combustível apenas gás natural. A rede de alimentação de gás natural às turbinas a gás estará ligada à rede nacional de transporte de GN. Serão previstos os sistemas adequados à correcta adaptação das condições de fornecimento de gás natural às turbinas a gás. O projecto de detalhe destes sistemas tomará em consideração o aspecto vital em termos de fiabilidade de fornecimento.

Cada grupo consumirá, aproximadamente, 65.000 m^3(n)/h de gás natural, pelo que, a Central de Ciclo Combinado em condições normais de funcionamento, consumirá cerca de 130.000 m^3(n)/h.

O ponto limite de bateria para o fornecimento de gás encontra-se no limite da parcela da Central, onde será instalada uma válvula de corte de gás e a estação de regulação / medida e comando de gás natural para a Central.

A título informativo apresenta-se no Quadro 3.11.1 a composição do gás natural actualmente disponibilizado a partir do Terminal de Gás de Sines.

Quadro 3.11.1 – Composição do gás natural do Terminal de Gás de Sines.

Característica	Unidades	Composição volumétrica
C1	%Mol	90,0119 ± 2,159
C2	%Mol	6,2882 ± 1,581
C3	%Mol	2,1290 ± 0,121
i-C4	%Mol	0,4219 ± 0,059
n-C4	%Mol	0,6867 ± 0,259
i-C5	%Mol	0,0715 ± 0,043
n-C5	%Mol	0,0205 ± 0,015
C6+	%Mol	0,0001 ± 0,000
N2	%Mol	0,3702 ± 0,323
CO2	%Mol	-
I. Wobbe	MJ/m³(n)	55,613 ± 0,188
d relativa	-	0,6260 ± 0,014
d normal	kg/m³(n)	0,8094 ± 0,018
PCI	MJ/m³(n)	39,757 ± 0,594
PCS	MJ/m³(n)	44,002 ± 0,631

3.11.2 GASÓLEO

O gasóleo será consumido como combustível nos motores diesel de accionamento de geradores de pequena potência. Estes geradores destinam-se a assegurar a paragem dos grupos em segurança quando em situações de emergência e falha total das alimentações eléctricas principais (produção da Central e falha da Rede Nacional de Transporte).

3.12 SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO

O sistema de refrigeração será constituído por um Circuito de Água de Refrigeração destinado a fornecer um caudal de água suficiente para a condensação do vapor nos condensadores das turbinas a vapor e para arrefecimento dos circuitos auxiliares de refrigeração.

Em termos técnicos, considera-se caudal de refrigeração, o volume de água por unidade de tempo que circula entre as torres de refrigeração e os condensadores, em circuito fechado.

Entende-se por caudal de compensação, o volume de água por unidade de tempo necessário a compensar as perdas resultantes fundamentalmente da evaporação, das perdas por arrasto e da purga da torre.

3.12.1 CAPTAÇÃO

Construção de uma nova tomada de água, para a água de compensação às torres de refrigeração dos 2 grupos, localizada a Norte da bacia de tomada de água da central termoeléctrica de Sines da EDP e dimensionada para a captação de um caudal máximo de 2 x 0,35 m^3/s = 0,7 m^3/s.

A captação consta de uma casa de bombas situada num ponto próximo, a Norte da captação de água de alimentação à central térmica de EDP existente, um filtro tipo "Johnson" e uma tubagem de alimentação à central de ∅=600 mm. Esta casa de bombas, a ser alvo de projecto de pormenor, terá uma dimensão previsível de 10 m x 5 m em planta, e uma altura de 4 m, tendo o estudo paisagístico do EIA realizado recomendações para a sua integração paisagística.

O circuito entre a estrutura de captação e o poço de bombagem será gravítico, pelo que o seu perfil, determinado pela cota da baixa-mar e pelas perdas de carga envolvidas no percurso, assegurará uma tiragem de água adequada, em qualquer situação de maré.

A definição do poço de bombagem teve em conta os seguintes aspectos:

- Cota de soleira adequada para garantir um tirante de água que assegure o bom funcionamento do equipamento de bombagem, evitando eventuais problemas de cavitação;
- Dimensão adequada não só à instalação de todos os equipamentos (bombas, filtros, equipamento de cloragem ou outro tratamento da água, etc.), mas também à obtenção de boas condições de escoamento dos fluxos de chamada para os filtros / bombas.

3.12.2 REJEIÇÃO

Rejeição por emissário para a água de purga das torres de refrigeração dos 2 Grupos, sendo rejeitado um caudal de 2 x 0,25 m^3/s = 0,5 m^3/s com 10 ºC acima da temperatura na captação.

O circuito de transporte entre a Central e a estrutura de rejeição deverá ser gravítico, pelo que o seu perfil é determinado pela cota da preia-mar e pelas perdas de carga envolvidas no percurso.

3.12.3 TUBAGENS

As tubagens de adução de água e de rejeição, no troço marítimo, seguem o mesmo alinhamento, com a tomada a ser realizada a maior profundidade e a rejeição mais próxima da costa. A tomada será executada próximo da cota (-5 m)ZH e a rejeição junto a (-4 m)ZH, com distâncias aproximadas à costa de 600 e 500 m, respectivamente.

As tubagens de adução de água do mar (água de compensação) e de rejeição de água do mar (purgas) ficarão dispostas lado a lado, constituídas, respectivamente, por uma conduta com um diâmetro de 0,6 m (∅=600) e por uma conduta de 0,5 m (∅=500), distanciadas entre si de 1 metro, com uma envolvente que respeitará as disposições da API Parques. Pode considerar-se para efeitos deste estudo, uma única esteira de 5 metros de largura, a qual tem início num poço de bombagem localizado a norte da bacia de captação Central da EDP e que se localizará a sul da área de estudo, acompanhando o alinhamento norte do lote de implantação da Central de Carvão até ao ponto de entrada no lote da CCC, por sul. Os desenhos apresentados no Anexo I evidenciam esta implantação sobre a carta disponível da API Parques (Desenho 3) e a nível do Layout (Desenhos 1 e 2) e na Figura 2.2.1 sobre as cartas militares e os ortofotomapas.

As bombas de captação de água serão do tipo centrífugo e montadas verticalmente, como os motores directamente acoplados ao veio. Estas bombas serão instaladas numa estação de bombagem de água do mar a construir junto à costa.

3.12.4 TORRES DE ARREFECIMENTO

Serão instaladas duas torres, uma para cada grupo da Central. Cada torre será composta por um conjunto de 6 células de arrefecimento. A água e o ar circulam em contracorrente nas células; o ar é aspirado do meio ambiente através dos ventiladores situados na parte superior de cada célula e a água quente proveniente do condensador do grupo é distribuída uniformemente pelas células.

A água de arrefecimento proveniente das bacias das torres de refrigeração é bombeada através de condutas até ao condensador onde o calor de condensação do vapor proveniente da turbina de vapor é transferido para a água que circula nos tubos do condensador. A água proveniente do condensador retorna às torres onde é arrefecida devido ao contacto com o ar. Esta água é recolhida nas bacias das torres e novamente bombeada para os condensadores. O movimento do ar é forçado através da utilização de ventiladores.

A permuta de calor tem lugar no interior das torres, na zona denominada de pleno, onde a água pulverizada perde o calor fundamentalmente por evaporação em contacto directo com o ar. O balanço global de massa e energia no sistema indica que o ar à saída das torres contém uma quantidade considerável de vapor de água. Por outro lado o ar húmido é emitido para a atmosfera a uma temperatura ligeiramente superior à temperatura ambiente e a uma velocidade elevada, sendo arrastado com o ar húmido um pequeno caudal de gotas de água com alto teor de sal.

Para minimizar a perda de água por arrasto (que contém sais dissolvidos) as torres têm instalado um sistema de separadores que retém a maioria das gotas arrastadas pelo fluxo de ar. Estes dispositivos instalados no interior das células, impedem que a maioria das gotícolas saia arrastada pelo ar e reconduzem-nas ao fluxo de água de circulação. As torres actuais graças a estes sistemas separadores perdem por arrasto apenas uma pequena percentagem do caudal de água que entra nas mesmas.

Os consumos de água neste tipo de circuito são diminutos e resultam fundamentalmente de perdas por evaporação, perdas por arrasto e da purga das bacias. Para compensar estas perdas é necessário adicionar água nas bacias das torres – Água de Compensação.

A água de compensação do circuito fechado será água do mar.

A purga da bacia das torres torna-se necessária por forma a manter o teor de sólidos dissolvidos na água de refrigeração abaixo dos valores críticos que determinariam a sua precipitação. Para torres que utilizam água do mar o factor de concentração de sólidos a considerar é 1,3. Acima destes valores o teor em sólidos dissolvidos atinge o limite de precipitação tornando o sistema inoperacional.

$$Factor\ de\ Concentração = \frac{Sólidos\ dissolvidos\ na\ água\ de\ refrigeração}{Sólidos\ dissolvidos\ na\ água\ de\ compensação}$$

$$Caudal\ água\ compensação = perdas\ por\ evaporação + perdas\ por\ arrasto + purga$$

Desprezando as perdas por arrasto que face às perdas por evaporação são diminutas (as perdas por arrasto serão da ordem dos 0,0005% do caudal de água de refrigeração enquanto as perdas por evaporação serão cerca de 1,3%), obtém-se:

$$Factor\ de\ Concentração = \frac{Caudal\ de\ água\ de\ compensação}{Caudal\ de\ purga}$$

Para compensar a água perdida será necessário captar entre 1.200 e 1.800 m^3/h de água do mar por grupo. Se considerarmos um factor de concentração de 1,3 cerca de 900 a 1.385 m^3/h serão restituídos e constituem o caudal de purga da torre.

De forma a garantir as adequadas características físico-químicas da água do circuito fechado de refrigeração esta será sujeita a um condicionamento químico com as seguintes características:

- Injecção de hipoclorito de sódio um biocida para evitar o desenvolvimento de matéria orgânica;
- Injecção de ácido sulfúrico ou clorídrico para ajuste do pH da água de forma a garantir a actuação do biocida;
- Injecção de um agente anti-incrustante para evitar a formação de insolúveis resultantes do aumento de concentração provocada pela evaporação da água.

O controlo de cloro residual na água da purga das torres será efectuado em contínuo garantindo-se que não excede os 0,5 ppm.

3.12.4.1 Principio de Funcionamento

A função da torre de refrigeração é arrefecer a água de condensação e a água dos circuitos auxiliares de refrigeração.

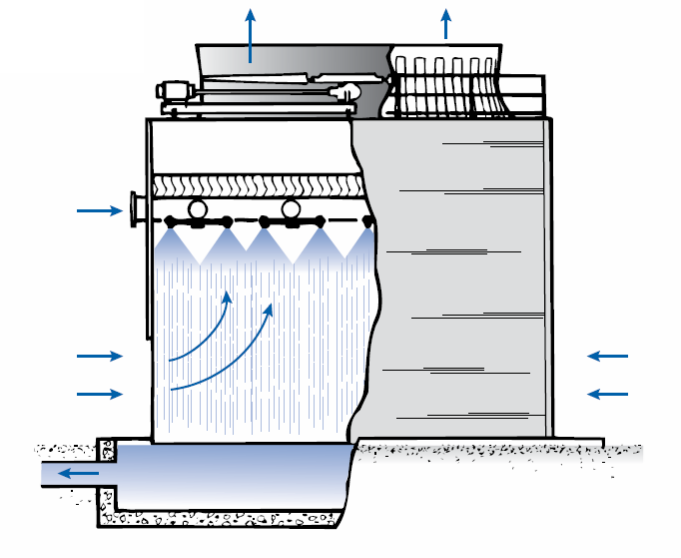


Figura 3.12.1 – Esquema de funcionamento de uma torre de refrigeração.

Numa torre de refrigeração, a principal contribuição para o arrefecimento da água é dada pela evaporação de parte da água que circula na torre. A evaporação da água –

transferência de massa da fase líquida (água) para a fase gasosa (ar) – causa a redução da temperatura da água que de desce ao longo da torre. Esta redução de temperatura ocorre porque a água para evaporar precisa de calor latente e esse calor é retirado da própria água que circula na torre.

A diferença de temperatura entre o ar e a água é responsável pela troca de calor sensível e contribui também, embora em menor escala para o arrefecimento da água.

A troca de calor sensível entre a água e o ar é função da temperatura de ambos os fluidos enquanto a troca de calor latente é função da humidade relativa do ar. Assim, só existe arrefecimento da água da torre por perda de calor latente, ou seja, por evaporação até o ar que circula dentro da torre atingir a saturação. A saturação acontece quando o ar atingir uma humidade relativa de 100% ou seja, à temperatura de bolbo húmido T_{wb}. Esta é a temperatura mínima teórica que a água da torre pode atingir.

Dado que a água da purga da torre será retirada da bacia da torre deduz-se que a sua temperatura T_{purga} terá um valor mínimo teórico igual à temperatura de bolbo húmido do ar ambiente em cada momento. Sendo esta, a temperatura mínima teórica, na realidade, a temperatura T_{purga} será sempre superior à T_{wb} num valor que se designa por "*approach*" da torre.

$$T_{purga} = T_{wb} + approach$$

O valor do "*approach*" da torre varia com o tipo de torre, a sua geometria e os seus critérios de dimensionamento sendo, no entanto, aceitável como boa prática a utilização do valor da ordem dos 5 K. Assim, podemos considerar que a temperatura de rejeição da água da purga das torres será em cada momento 5 ºC superior à temperatura de bolbo húmido do ar ambiente.

3.13 SISTEMA DE CAPTAÇÃO, ARMAZENAGEM, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

A Central de Ciclo Combinado utilizará quatro tipos de água: água potável, água industrial, água desmineralizada e água do mar.

3.13.1 ÁGUA POTÁVEL

A água potável, destina-se aos seguintes consumidores: instalações sanitárias, instalações onde se preparem alimentos (refeitório e bar), laboratórios, chuveiros e lava-olhos a serem

instalados nas zonas de manuseamento e utilização de produtos químicos e, de um modo geral, em todas as zonas onde permaneçam pessoas.

A Central de Ciclo Combinado disporá de uma rede de distribuição de água potável independente das outras redes de distribuição de água, alimentada directamente pela API Parques com contagem também independente, considerando-se que o caudal de pico possa atingir 4 m^3/h.

Não se considerou a existência de armazenagem de água potável na Central.

3.13.2 ÁGUA INDUSTRIAL

A água industrial será utilizada principalmente na alimentação da instalação de produção de água desmineralizada, na rede de água de combate a incêndios e na rede de água de serviços gerais, utilizada para limpeza de pavimentos e equipamentos.

No recinto da Central de Ciclo Combinado o fornecimento de água industrial aos diversos locais de consumo é assegurado por uma rede de distribuição de água industrial, abastecida pela API Parques. O consumo nominal de água industrial previsto será de 50 m^3/h já incluindo a água utilizada para produção de água desmineralizada.

De forma a garantir uma determinada autonomia em termos de água industrial esta será armazenada num tanque de 2.500 m^3, dos quais 1.200 m^3 correspondem à reserva de água para o sistema de protecção contra incêndios.

3.13.3 ÁGUA DESMINERALIZADA

A água desmineralizada será obtida a partir da água industrial. A Central de Ciclo Combinado será dotada de uma Instalação de Tratamento de Água (ITA) para produção de água desmineralizada a partir de água industrial. A água desmineralizada destina-se à compensação do ciclo água-vapor, à refrigeração de alguns equipamentos, e, é também, utilizada no laboratório químico.

A instalação de tratamento de água será composta por filtros de areia, filtros de carvão activado, seguidos de uma unidade de produção de água desmineralizada. Esta unidade de produção de água desmineralizada será composta por duas linhas independentes com 100% de capacidade de produção cada uma.

De forma a garantir uma determinada autonomia em termos de água desmineralizada, esta será armazenada num tanque de 1.200 m^3 .

O consumo nominal estimado de água desmineralizada dos dois grupos será de cerca de 30 m^3/h.

A água desmineralizada utilizada na compensação do ciclo água-vapor será sujeita, ainda, a um tratamento químico adicional com o objectivo de reduzir a corrosão das tubagens. Este tratamento consiste, normalmente, na adição de um produto redutor de oxigénio, um produto de controlo do pH e um produto para precipitar e eliminar sais.

3.13.4 ÁGUA DO MAR

A água do mar necessária à compensação das torres de refrigeração será obtida através de uma estação de bombagem na captação a construir junto à costa, embora em terrenos emersos (implantação do poço de bombagem à cota topográfica de +8m, sendo o poço de bombagem totalmente enterrado, e possuindo uma cota de soleira à cota –4 (ZH)). A estação de bombagem será constituída por duas bombas cada uma com capacidade para fornecer água de compensação para as torres de refrigeração para os dois grupos em funcionamento.

A água de compensação às torres será transportada para a Central por uma conduta dimensionada para o caudal de dois grupos funcionando em simultâneo.

3.14 OUTROS SISTEMAS

3.14.1 SISTEMA DE ÓLEO DE LUBRIFICAÇÃO

Cada grupo da Central de Ciclo Combinado disporá de um sistema de óleo de lubrificação. Este sistema será redundante de forma a garantir o fornecimento de óleo à turbina a gás, à turbina a vapor e ao gerador para qualquer regime de funcionamento.

As zonas de implantação dos reservatórios de óleo de lubrificação serão equipadas com sistemas de detecção e combate a incêndios e a concepção e traçado das tubagens de óleo terá em consideração a minimização de riscos de incêndio resultante de eventuais fugas de óleo.

3.14.2 SISTEMA DE AR COMPRIMIDO

O sistema de ar comprimido é comum a toda a instalação e será projectado para satisfazer as necessidades de fornecimento tanto de ar de instrumentos como ar para serviços gerais.

O sistema será composto por compressores de ar rotativos do tipo parafuso de duas etapas

e isentos de óleo. Os compressores fornecem o ar através de um sistema de distribuição. As utilizações de ar comprimido na Central podem agrupar-se em duas grandes categorias:

- Ar de Instrumentos
- Ar de Serviços Gerais

O sistema de ar comprimido pode dividir-se em duas partes:

- Conjunto de equipamentos de produção, armazenamento, secagem e filtragem do ar comprimido: compressores, secadores, depósitos e filtros.
- Rede de distribuição de ar comprimido aos diferentes pontos onde seja necessário o fornecimento de ar de instrumentos ou ar de serviços gerais.

Os compressores descarregam para um colector comum passando o ar por dois pré-filtros em paralelo. Após estes filtros o ar pode seguir para o depósito de ar de serviços gerais ou para um sistema de secagem antes de entrar no depósito de ar de instrumentos.

3.14.3 SISTEMA DE VAPOR AUXILIAR

Prevê-se a instalação de duas caldeiras auxiliares alimentadas a gás natural dotadas com todos os acessórios e equipamentos para funcionamento autónomo, com o objectivo de fornecer vapor auxiliar aos consumidores de cada grupo durante os arranques e paragens.

3.15 SISTEMAS DE SEGURANÇA E PROTECÇÃO

A Central de Ciclo Combinado será equipada com todos os meios necessários de protecção de incêndios, seja para evitar a sua eclosão seja para circunscrever e eliminar eventuais focos de incêndio.

Os seguintes locais e instalações serão alvo de particular atenção:

- Edifícios das turbinas;
- Transformadores: principais e auxiliares;
- Salas de quadros eléctricos;
- Edifício técnico/administrativo;
- Instalação de tratamento de águas;
- Instalação de armazenagem e bombagem de óleos lubrificantes;
- Oficina e armazém;
- Edifício dos grupos geradores de emergência;
- Instalação de recepção de combustível;
- Estação de bombagem contra incêndios.

A protecção contra incêndios dos diversos locais ou instalações será assegurada através de:

- Sistemas de detecção de incêndios;
- Sistemas de extinção (água, espuma, CO_2, etc.) de actuação automática e/ou manual, de acordo com as normas "NFPA".

No que diz respeito aos sistemas de extinção de incêndio, o Sistema Fixo de Água Contra Incêndios constituirá a base principal de protecção da Central. Este sistema será constituído basicamente por uma estação de bombagem, reservatório de armazenagem de água e, por uma rede de hidrantes, estrategicamente localizados e permanentemente em carga.

Este sistema terá como objectivo assegurar o fornecimento de água (em condições de caudal e pressão) aos vários sistemas de extinção de incêndios, distribuídos pela Central, tais como:

- Hidrantes exteriores;
- "Sprinklers" com bolbo;
- Pulverizadores;
- Armários de incêndio para utilização com água e espuma.

A estação de bombagem incluirá duas bombas principais (uma de reserva) de funcionamento automático. Uma das bombas será accionada por motor eléctrico e a outra por motor Diesel com os seus equipamentos auxiliares. Uma electrobomba auxiliar e um reservatório pressurizado garantem a manutenção da rede geral de distribuição em pressão.

Como complemento, serão instalados em todos os locais vulneráveis à eclosão de um incêndio, extintores de incêndio portáteis. A escolha do agente extintor e da capacidade será função da classe de fogo mais provável de eclodir na zona de instalação do extintor.

Os sistemas de detecção de incêndios permitirão informar da localização do eventual sinistro, e, nos casos aplicáveis, permitem accionar os respectivos sistemas de extinção automática. Será instalado um sistema descentralizado constituído por diversos quadros parciais locais e por um quadro geral de recepção dos alarmes instalado na Sala de Comando da Central.

3.16 RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DOS SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS

Como resumo, as características mais importantes do ciclo combinado proposto são as seguintes:

- **Perfil do ciclo combinado Monoeixo: Tipo 1 x 1**
- **Número de turbogrupos Dois**
- **Condições de desenho**
  - Potencia nominal net 801.400 kW
  - Condições Ambientais:
    - Temperatura ambiente de desenho ..... 16 ºC
    - Gama de temperatura ambiente ..... 0,5 ÷ 41.7 ºC
    - Humidade relativa de desenho 81%
    - Gama de humidades relativas ..... 73% - 85%
    - Pressão atmosférica de desenho ..... 1.015 mbar
    - Altitude .....+25 m
    - Localização .....Junto ao mar
    - Velocidade Máxima do Vento (estatística) ..... 148 km/h
  - Sistema principal de refrigeração:
  - Fluido refrigerante Água de Mar
    - Temperatura da água de mar ..... 17 ºC
    - Incremento de temperatura no condensador ..... 10 ºC
  - Combustível
    - Combustível utilizado ..... Gás natural
    - Pressão mínima (barg) ..... 40 (barg)
    - Preaquecimento de gás ..... Incluído
- **Definição de Equipamentos e Sistemas**
  - Turbinas de Gás
    - Quantidade ..... Duas

- Instalação ..... Interior
- Saída de Gases .....Directa à caldeira. Sem by-pass
- Arrancador ..... Estático (SSD)
- Filtro de ar .....Autolimpante
- Limpeza do compressor ..... online e offline.
- Controlo de emissões de NO_x Câmara de combustão de baixo nível de NO_x

• Caldeiras (Heat Recovery Steam Generator - HRSG)

- Quantidade ..... Duas
- Tipo ..... (a definir na aquisição)
- Instalação..... Intempérie
- Circulação ..... Natural
- Reaquecedor..... Incluído
- Níveis de pressão ..... Três (3)
- Postcombustão ..... Não aplicável
- Chaminés .....Duas (metálicas)

• Ciclo Água – Vapor

- Pressões ..... Três pressões com reaquecimento
- Desgasificador ..... (a definir na aquisição)
- By-pass de vapor .....Arranque, parada, e disparo de turbina
- Capacidade de by-pass AP.....Dois (2) de 100% de fluxo de caldeira
- Capacidade de by-pass MP .....Dois (2) de 100% de fluxo de caldeira
- Capacidade de by-pass BP.....Dois (2) de 100% de fluxo de caldeira
- By-pass do economizador.....Não incluído

• Turbina de vapor

- Quantidade..... Duas
- Tipo ..... (a definir na aquisição)
- Instalação..... Interior
- Condições principais de vapor (aprox.).....125 bar; 566 ºC
- Condições do reaquecido quente (aprox.) .....25 bar; 566 ºC
- Caudal vapor desareador/aquecedores.....Desprezável
- Pressão do condensador ..... 0.053 bar

• Gerador Eléctrico

- Quantidade..... Dois
- Tipo ..... Refrigerado com H_2
- Tensão (aprox.) / frequência ..... 19 kV; 50Hz
- Cos φ 0,85
- Excitação .....Estática

- Transformadores principais: Dois de 19 kV / 400 kV

- Sistema de refrigeração principal Água de mar
  - Tipo .....Circuito fechado com torres de refrigeração
  - Tipo de condensador ..... (a definir na aquisição)
  - Quantidade..... Dois
  - Bombas de refrigeração verticais ..... 2 x 50% por turbogrupo.
  - Bombas de alimentação de água do mar ..... 2 de 100%
- Sistema auxiliar de refrigeração ..... Água desmineralizada
  - Tipo .....Circuito fechado

- Controlos da Central:
  - Sistema de Controlo Distribuído (DCS)
  - Sistema de Controlo de Turbinas (Controlo dedicado, por fabricante)
  - Sistema de Monitorização de Emissões
  - Sistema de encravamentos e protecções mediante uma arquitectura de PLC redundantes em rede com o DCS.

- Instalação de Tratamento de Água (ITA):
  - Água bruta .....Água industrial
  - Número de cadeias .....Duas (2) 100%
  - Capacidade .....2 x 25 m^3/h
  - Armazenagem ..... 40h de funcionamento contínuo da central

- Tratamento de efluentes
  - Estação para tratar e descarregar os efluentes

- Grupos electrogéneos 2 grupos de 100% da potência dos auxiliares essenciais

- Subestação (um painel de 400 kV por grupo) na própria central

- Cabo de alta tensão até ao pórtico de saída da central

- Caldeira auxiliar
  - Quantidade..... Uma
  - Tipo .....Compacta, vapor sobreaquecido
  - Combustível ..... Gás Natural

- Protecção Contra Incêndios Instalação segundo a NFPA

3.17 CONSTRUÇÃO CIVIL

3.17.1 PREPARAÇÃO PRÉVIA DO LOCAL

Em primeiro lugar, proceder-se-á ao nivelamento do terreno onde se construirão as novas instalações e do espaço para as instalações provisórias para construção e montagem.

Serão construídos os acessos ao local. Estes acessos serão construídos de forma que suportem o peso da maquinaria pesada e os equipamentos a instalar.

Também se iniciará a construção das ligações da instalação à rede eléctrica e de gás natural, assim como das infra-estruturas da captação e descarga de água de compensação e de purga das torres de refrigeração.

3.17.2 ENGENHARIA CIVIL E ESTRUTURAL

Os edifícios e estruturas necessários tanto para o adequado funcionamento como para o serviço da Central serão:

- Estrutura das caldeiras de recuperação. Fundação das caldeiras e seus equipamentos auxiliares;
- Estruturas e fundações das chaminés;
- Edifícios de turbinas;
- Fundações das turbinas de vapor, das turbinas de gás e dos geradores;
- Fundação dos condensadores;
- Fundações dos transformadores principais e auxiliares;
- Restantes instalações necessárias para albergar salas eléctricas, de controlo, etc;

- Fundações dos diferentes tanques e contentores;
- Bancadas para os seguintes equipamentos:
  - Bombas de água de alimentação de AP e MP;
  - Bombas de recirculação do economizador de BP;
  - Bombas de condensado;
  - Bombas de água de circulação;
- Outros edifícios, tais como:
  - Edifício de tratamento de águas;
  - Estação de regulação e medida de gás;
  - Estação de produção de água desmineralizada;
  - Armazém de sobressalentes;
  - Armazém de resíduos perigosos;
  - Edifício diesel;
- Circuito de água de circulação;
- Condutas de abastecimento e transbordo;
- Infra-estruturas e diversos:
  - Estruturas metálicas várias: escadas, elevadores, plataformas, guardas de protecção, etc;
  - Vias, passeios e iluminação;
  - Estruturas metálicas para saída de linhas;
  - Racks de tubagens;
  - Galerias de tubagens e cablagem;

- Redes de água potável, de drenagem, saneamento, etc;

- Rede da via interior;

3.17.3 EDIFÍCIOS E FUNDAÇÕES

3.17.3.1 Edifícios e Turbinas e Eléctrico

Serão construídos como edifícios principais duas naves de turbinas para alojar os equipamentos grandes de cada grupo. Os edifícios ficarão situados de forma paralela.

Cada um terá um corpo principal rectangular com as dimensões aproximadas de 71 × 27 m e 29 m de altura, onde se localizarão a turbina de gás, a turbina de vapor e o gerador, além dos equipamentos associados às turbinas e ao gerador. Ficarão ligados o edifício eléctrico e o edifício com os sistemas auxiliares da turbina de gás, com forma rectangular. As dimensões destes edifícios serão de 36 × 10 m e 35 × 10 m aproximadamente.

Além destes, também se encontram ligados a cada edifício principal o edifício de dosagem química e de amostragem, o edifício com as bombas de alimentação, a caldeira de recuperação de calor, a chaminé e o gerador diesel.

De cada edifício de turbinas partem e chegam as tubagens de água de circulação.

Na zona do corpo principal, existe a chaminé, com uma elevação de 65 m, a caldeira de recuperação de calor, o edifício de dosagem química e de recolha de amostras e o edifício de bombas de água de alimentação.

Estes pisos comunicarão entre si através de escadas metálicas.

O edifício de turbinas estará dotado de pontes-grua para montagem e manutenção das turbinas e do gerador. As gruas serão duas, uma ponte-grua grande (90 / 20 t) disposta de forma que varre longitudinalmente a nave de turbinas e que cobrirá as turbinas e o gerador, e uma grua monocarril que cobrirá as caixas de água do condensador.

3.17.3.2 Bancadas dos Turbogeradores

A bancada de ambas as turbinas de cada grupo serão construídas totalmente em betão armado, tendo-se em conta no cálculo as acções estáticas e dinâmicas, de forma a que as frequências próprias de vibração fiquem suficientemente afastadas das de funcionamento do turbogerador para evitar efeitos de ressonância. Serão seguidos os critérios de

dimensionamento disponibilizados pelo fornecedor dos equipamentos. O pedestal do grupo turbogerador possuirá fundação independente do resto do edifício de turbinas para não provocar vibrações ao mesmo.

O pedestal terá em primeiro lugar uma laje inferior, sobre a qual estará apoiado o condensador. No outro lado encontram-se 2 lajes. Sobre a intermédia estará apoiada a turbina de gás, o difusor da turbina de gás e o pleno de entrada para o compressor. Sobre a laje superior serão apoiadas a turbina de alta e média pressão, a turbina de baixa pressão e o gerador.

3.17.3.3 Caldeira de Recuperação de Calor e Chaminé

A caldeira de recuperação de cada grupo ficará apoiada sobre uma laje de fundação de esquina variável.

Terá duas escadas para permitir o acesso desde o piso térreo até ao ponto mais alto de cada caldeira. Além disso, será composto pelas escadas e plataformas necessárias para um fácil acesso a todos os pontos requeridos tanto por razões de exploração como de conservação das instalações.

A fundação da chaminé será independente da fundação da caldeira, através de juntas. A sapata rígida será de grandes dimensões para compensar o efeito produzido pelo vento.

3.17.3.4 Transformadores

A zona de transformadores ficará situada no exterior da nave de turbinas. Todos eles, principais, auxiliares, de isolamento e de excitação estarão separados através de muros corta-fogos. Instalar-se-ão sobre carris ancorados à bancada de betão, que permitirão a sua instalação e os movimentos necessários durante a operação.

A bancada terá com um fosso de betão armado para a recolha de óleos em caso de derrame, cuja capacidade será a do conteúdo de óleos dos transformadores.

3.17.3.5 Tanques e Outros Equipamentos

Nas áreas exteriores situam-se vários tanques, bombas e equipamentos coadjuvantes das obras de fundação em forma de bancadas ou lajes, assim como os sistemas de drenagem já descritos. As fundações consistirão em bancadas circulares de betão armado.

3.17.3.6 Sistema de Refrigeração

O circuito de água de circulação consta da conduta de impulsão desde a bacia da torre até ao condensador de cada turbina de vapor e a conduta de retorno desde este até à torre.

3.17.4 CRITÉRIOS DE PROJECTO CIVIL

3.17.4.1 Critérios de sismo no projecto e na construção

As cargas a considerar no projecto de civil passam a descrever-se de seguida e serão ajustadas sempre que solicitado pelo Dono de Obra ou razões justificadas.

Assim a acção do vento será definida de acordo com o Regulamento de Segurança e Acções para estruturas e pontes (RSA).

No respeita à acção sísmica a central localiza-se de acordo com RSA na Zona A, em que o coeficiente de sismicidade deve ser tomado com valor α= 1,0.

Os coeficientes de comportamento considerados devem ser definidos de acordo com a regulamentação aplicada a cada tipo de estrutura, segundo a sua tipologia, os materiais e sempre de acordo com as normas portuguesas.

As sobrecargas de utilização podem ser definidas para o caso dos edifícios de acordo com RSA. Nos restantes casos serão utilizados os valores recomendados pelo Dono de Obra e nas normas internacionais de referência como sejam as Normas Europeias em particular a EN 1990 e a EN 1991.

Como valores de referência serão utilizadas as sobrecargas de uso segundo a normativa, e sempre estarão de acordo com as sobrecargas exigíveis nas estruturas por critérios de manutenção ou reparações nos equipamentos que se instalem.

As fundações, elementos de contenção ou outros elementos enterrados e/ou submersos, serão dimensionados tendo em conta o impulso hidrostático (sempre que este existe), o impulso activo e ainda uma sobrecarga de pelo menos 10 kN/m^2 ao nível da terraplenagem. Esta sobrecarga poderá assumir valores superiores acordados com o dono de obra.

As combinações de acções e coeficientes de majoração a considerar são os definidos no Regulamento de Segurança e Acções em edifícios e pontes ou nas normas internacionais para os casos não contemplado pelo RSA.

3.17.4.2 Betão

Compreende o betão e o aço de armaduras para sapatas, muros, vigas, pilares, colunas, lajes em edifícios, apoios para tubagens não enterradas que não estejam dispostas sobre suportes tipo rack e os revestimentos de canalizações, trincheiras e galerias subterrâneas. Em alguns casos, como por exemplo nas vigotas, recorre-se ao betão pré-fabricado tanto pela garantia de qualidade como pela comodidade da sua instalação.

As estruturas de betão armado calculam-se e constroem-se de acordo com o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado e o Eurocódigo 2.

A resistência característica do betão a empregar na construção, assim como a tensão de fluência do aço das armaduras, são as seguintes:

- Betão estrutural em vigas, colunas, lajes de piso e estacas: $f_{ck} = 30$ N/mm^2
- Betão estrutural de estruturas maciças, muros e lajes de solo: $f_{ck} = 25$ N/mm^2
- Betão de limpeza, enchimento, etc.: $f_{ck} = 15$ N/mm^2

Teve-se especial atenção na escolha do cimento para o betão do circuito de refrigeração por estar em contacto com a água salgada.

O aço para as barras de reforço será A400 NR ou A500 NR corrugado. Supõe-se uma massa volúmica ρ = 7850 kg/m^3, um módulo de elasticidade E = 210 000 N/mm^2, um coeficiente de Poisson $\nu = 0{,}3$ e um valor do coeficiente de dilatação térmica linear α= 12 10-6 / ºC.

3.17.4.3 Estruturas Metálicas

Compreende as estruturas reticuladas ou articuladas de edifícios, suportes, pontes-grua, escadas, plataformas, suportes de tubagens ou condutas e outras aplicações estruturais.

As estruturas de aço e os seus respectivos pormenores estão dimensionados de acordo com o Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios e o Eurocódigo 3, usando um produto com um limite de fluência mínimo de 2.400 kg/cm^2.

Elaborou-se um guia de concepção para o dimensionamento de placas de ancoragem assim como para o dimensionamento e a colocação dos pernos de ancoragem. Incluem-se neste capítulo os pernos de expansão, como previsão do seu possível uso, embora seja preferível

embeber directamente a placa no betão, reservando-se a fixação através de pernos de expansão para casos excepcionais.

Os valores a adoptar para a sua densidade, módulo de elasticidade, coeficiente de Poisson e coeficiente de dilatação térmica linear coincidem com os referidos anteriormente para o aço das armaduras.

3.17.4.4 Definição de Cargas

As cargas de vento baseiam-se no Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes e no Eurocódigo 1.

No que respeita às condições sísmicas, de acordo com o Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios, a Central encontra-se localizada na zona A, à qual corresponde um coeficiente de sismicidade α = 1,0. Quanto ao valor do coeficiente sísmico, β, relativo à acção dos sismos numa dada direcção tem um valor entre 0,04.α e 0,16.α.

Definem-se assim as sobrecargas de uso a aplicar nos diferentes níveis ou elevações e para cada tipo de estrutura: piso térreo, zonas de carga e descarga, salas eléctricas, salas de controlo, corredores, escadas, coberturas, etc.

Como sobrecarga de uso admitir-se-á 3,5 kN/m^2 no interior dos edifícios e 1 kN/m^2 nas coberturas, embora em zonas muito específicas essa sobrecarga alcance valores de 5 kN/m^2 e até 7,5 kN/m^2. No piso de operações será considerado 12,5 kN/m^2 em zona de não montagem e 25 kN/m^2 em zona de montagem - desmontagem de equipamentos.

Em fundações enterradas ou submersas, considera-se o impulso hidrostático devido à presença exterior da água.

Também são tidas em conta as cargas devidas ao terreno em estruturas subterrâneas onde seja de prever o impulso activo daquele. Nesse caso, considera-se, além do impulso do terreno, uma sobrecarga actuando sobre o nível de terraplenagem de valor igual a 20 kN/m^2.

As combinações de acções e os coeficientes de majoração a considerar são os contemplados no Eurocódigo 2 para as estruturas de betão e no Eurocódigo 3 para as estruturas metálicas, bem como no Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes para ambas.

3.17.4.5 Arquitectura

Todos os edifícios devem estar arquitectonicamente integrados no conjunto da Central, afectando esta tanto no aspecto exterior como nos acabamentos interiores.

Inclui impermeabilização, remates, alvenaria, pintura e isolamento térmico e acústico dos edifícios e estruturas.

Todos os materiais e acabamentos serão seleccionados com uma qualidade tal que fique garantida a sua durabilidade supondo uma manutenção normal.

Estabelece-se a condição de que a construção e montagem tanto das coberturas como dos remates, incluindo portas e janelas, seja realizado por um único empreiteiro, de modo a garantir tanto a coordenação técnica como a coerência arquitectónica.

Todos os materiais estarão de acordo com os requisitos do Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU) – D.L. n.º 38 382 de 7 de Agosto de 1951. O isolamento térmico e acústico será à base de lã mineral incombustível ou similar.

3.17.4.6 Pavimentos

Na central consideraram-se vários pavimentos, função da intensidade e tipos de veículos circulantes e da sua utilização. Foram definidos 3 tipos de pavimentos:

- PV1 – pavimento com circulação de veículos pesados;
- PV2 – pavimento para zonas de estacionamento;
- PV3 – pavimento para passeios.

As estruturas dos pavimentos para circulação de veículos serão flexíveis, enquanto as do estacionamento em blocos de betão.

Atendendo que serão os veículos pesados que mais afectam as estruturas dos pavimentos far-se-á apenas o dimensionamento dessas estruturas tendo em conta o tráfego pesado actuante durante a sua vida útil e as características dos materiais tanto da sua estrutura como da sua fundação.

As zonas de passeio e estacionamento serão zonas não impermeabilizadas dentro da área afecta aos terrenos da CCC de Sines – São Torpes pelo que é proposto a colocação de grelhas de enrelvamento.

Estrutura dos Pavimentos Propostos

Resumindo as estruturas dos pavimentos solicitados pelos veículos pesados são as seguintes:

- PV1 – Pavimento com circulação de tráfego pesado
  - Camada de desgaste em betão betuminoso com betume 35/50 e com 0,06 m de espessura;
  - Camada base de macadame betuminoso (0/25) com betume 35/50, com 0,11 m de espessura;
  - Camada de sub-base de agregado britado de granulometria extensa, com 0,20 m de espessura;
  - Camada de leito de pavimento de agregado britado e com 0,20 m de espessura.
- PV2 – Pavimento para zonas de estacionamento
  - Camada de desgaste em grelhas de enrelvamento;
  - Camada de areia com uma espessura de 6 cm com um traço de cimento;
  - Camada de base de agregado britado de granulometria extensa e com 0,20 m de espessura.
- PV3 – Passeios
  - Camada de desgaste em grelhas de enrelvamento;
  - Camada de areia com uma espessura de 4 cm com um traço de cimento;
  - Camada de base de agregado britado de granulometria extensa e com 0,15 m de espessura.

Entre as camadas betuminosas será realizada uma rega de colagem com emulsões betuminosas de rotura rápida com elastómeros à taxa de 0,7 kg/m^2 e sobre a camada de base uma rega de impregnação com betumes fluidificados MC-30 com uma taxa de 1,2 kg/m^2 de betume residual.

3.18 PRINCIPAIS ACÇÕES NAS FASES DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E DESACTIVAÇÃO

3.18.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

3.18.1.1 Características gerais das obras da Central de Ciclo Combinado

A construção será realizada em duas fases: fase de preparação do local e fase de construção propriamente dita.

A preparação do local inclui nomeadamente:

- Limpeza do terreno;
- Localização de valas de drenagem;
- Terraplenagem do terreno;
- Preparação da plataforma de construção da instalação;
- Preparação de caminhos de cabos, condutas de gás e condutas de água de refrigeração.

A construção inclui nomeadamente:

- Construção de estacas, se necessário, destinadas a suportar os edifícios e equipamentos;
- Construção civil e fundações,
- Montagem mecânica e eléctrica dos equipamentos, incluindo: turbinas a gás, caldeiras de recuperação, turbinas a vapor, instalação de tratamento de águas, etc.;
- Montagem das naves dos turbogrupos e equipamento auxiliar, incluindo as chaminés de descarga dos efluentes gasosos;
- Construção do sistema de captação e rejeição de água de compensação e purgas das torres de refrigeração;
- Construção da sala de controlo, laboratórios e escritórios;
- Construção da subestação de 400 kV;
- Construção da linha eléctrica de interligação com a subestação de Sines;

O fabrico dos equipamentos principais da Central será realizado fora das instalações.

O contrato de empreitada de construção incluirá todas as condições ambientais exigidas, tanto ao empreiteiro principal como aos subcontratados, de modo a cumprir as medidas indicadas no EIA.

Não haverá afectação de áreas para estaleiros fora do terreno adjacente imediatamente a sul (Lote D7), no qual está prevista a referida instalação, de modo temporário, para suporte da fase de construção.

3.18.1.2 Características gerais das obras das condutas de captação e rejeição de água

Captação

As obras de captação de água para o circuito de refrigeração são constituídas por uma estrutura de adução, um poço de bombagem e pelos circuitos de transporte entre estas duas estruturas e até à Central.

No caso presente, a estrutura de adução situar-se-á no mar, devendo no seu estudo, para além das questões térmicas / hidrodinâmicas, ser tidos em conta os seguintes aspectos:

- Operacionais, de modo a que a adução dos caudais em causa se possa processar em qualquer estado de mar, sem riscos de obstrução por assoreamento ou de invasão por algas ou detritos que possam afectar o bom funcionamento;

- Ambientais, assegurando que as velocidades das correntes de chamada não excedem determinados valores (0,2 a 0,3 m/s, segundo recomendações internacionais), e que estas se processam apenas na horizontal, de modo a não pôr em risco a fauna marinha;

- Estruturais, garantindo capacidade de resistência às solicitações a que a estrutura esteja sujeita (com destaque para a agitação marítima).

O circuito de transporte entre a estrutura de adução e o poço de bombagem será gravítico, pelo que o seu perfil, determinado pela cota da baixa-mar e pelas perdas de carga envolvidas no percurso, deve assegurar um tirante de água adequado no poço em qualquer situação de maré.

A definição do poço de bombagem deve levar em conta os seguintes aspectos:

- Cota de soleira adequada para garantir um tirante de água que assegure o bom funcionamento do equipamento de bombagem, evitando eventuais problemas de cavitação;

- Dimensão adequada não só à instalação de todos os equipamentos (bombas, filtros, equipamento de cloragem ou outro tratamento da água, etc.), mas também à

obtenção de boas condições de escoamento dos fluxos de chamada para os filtros / bombas.

Rejeição

As obras de rejeição de água do circuito de refrigeração são constituídas pelo circuito de transporte desde a Central e pela estrutura de saída do caudal.

No caso em estudo, o ponto de rejeição situar-se-á no mar, devendo no seu estudo, para além das questões térmicas / hidrodinâmicas, ser tidos os seguintes aspectos:

- Operacionais, de modo a que a rejeição dos caudais em causa se possa processar sem riscos de obstrução por assoreamento;
- Estruturais, garantindo capacidade de resistência às solicitações a que a estrutura esteja sujeita (com destaque para a agitação marítima).

O circuito de transporte entre a Central e a estrutura de rejeição deverá ser gravítico, pelo que o seu perfil é determinado pela cota da preia-mar e pelas perdas de carga envolvidas no percurso.

Descrição das Obras

A refrigeração em circuito fechado envolve um caudal de compensação de cerca de 0.7 m3/s e um caudal de purga de cerca de 0.5 m3/s, o que requer um diâmetro das tubagens dos emissários de adução e rejeição de cerca de 0.6 e 0.5 m, respectivamente.

As condutas de tomada e de rejeição, no mar, seguem o mesmo alinhamento, com a tomada a ser realizada a maior profundidade e a rejeição mais próximo da costa. Foram estudadas duas alternativas de localização na análise da diluição da pluma térmica, sendo uma com a tomada cerca da cota (-6 m)ZH e a rejeição a (-5 m)ZH – distando a primeira 700 m da costa e a segunda 600 m – e a segunda com a tomada próximo da cota (-5 m)ZH e a rejeição junto a (-4 m)ZH, com distâncias aproximadas à costa de 600 e 500 m, respectivamente.

Com base no estudo realizado será escolhida a alternativa de tomada de água e de rejeição mais próximas da costa, correspondente à segunda alternativa referenciada no parágrafo anterior, já que os caudais em causa são muitíssimo pequenos e não haverá qualquer tipo interferência com a captação da Central da EDP, conforme os estudos hidrodinâmicos que foram realizados.

Dada a dimensão do diâmetro das tubagens, poderá ser possível instalar a tomada e a rejeição numa única vala (com um afastamento adequado entre as tubagens), ou, em alternativa, executar os emissários por técnicas de perfuração, sem recurso à abertura de vala. O material das tubagens poderá ser, por exemplo, PEAD (polietileno de alta densidade), o que permite a colocação em troços de grande comprimento (centenas de metros), e facilita muito a construção.

O processo construtivo que ganha maior expressão é o da construção em vala, embora possa ser considerado também o processo construtivo de perfuração.

A determinação do diâmetro do emissário submarino é feita levando em conta as perdas de carga para o caudal em causa até ao poço de bombagem, procurando a situação mais vantajosa económica e tecnicamente (em termos de processo construtivo) de conjugação de diâmetro versus cota de soleira do poço (quanto maior o primeiro, menor o segundo).

Para o caudal e diâmetro da tubagem acima referido, e tendo em conta as perdas de carga neste circuito, a cota mínima da baixa-mar e as necessidades de tirante de água mínimo do equipamento de filtragem e bombagem, estima-se que a cota da soleira do poço de bombagem será da ordem de (-4 m)ZH.

Por razões estruturais e de não interferência com a dinâmica costeira, os emissários submarinos terão que ser enterrados até, pelo menos, o final da zona mais activa de rebentação das ondas, ou seja, até cerca da cota (-5 m)ZH. A partir daí os emissários podem continuar enterrados, ou emergir gradualmente do fundo, até aos pontos de captação ou de rejeição, situados às profundidades acima referidas.

Os emissários serão instalados em fundos que, pelas informações disponíveis, são essencialmente de natureza rochosa. O processo construtivo mais comum seria a abertura de uma vala para colocação das tubagens, mas poderá equacionar-se algum tipo de perfuração dirigida.

A estrutura de captação consistirá num caixotão em betão armado que, na parte inferior de uma das paredes, fará a ligação à tubagem, e na parte superior das paredes terá uma abertura para admissão da água, sendo coberto por uma laje.

Este caixotão ficará semi-enterrado, tendo dimensões da ordem de 4 x 4 x 4 m. A admissão de água será feita por uma abertura com cerca de 0,5 m de altura, correndo as quatro paredes, que ficará sobreelevada em relação ao fundo do mar cerca de 1 m, para evitar riscos de assoreamento; as velocidades de escoamento através desta abertura, para o

caudal de projecto, enquadram-se nos limites admissíveis por questões ambientais.

O poço de bombagem terá, como referido, a sua soleira cerca da cota (-4 m)ZH, estimando-se que, para satisfazer os requisitos enumerados no capítulo 3.18.1.2 – Obras de captação, necessite de uma área em planta da ordem de 10 m por 5 m. A cota do terreno no local da sua implantação será próxima de (+10 m)ZH (equivalente a (+8 m)NGP).

A rejeição será feita através de saídas na tubagem, à semelhança dos emissários submarinos correntes – isto é, saídas com tubos ("têS", cachimbos, etc.).

Processos construtivos e volumes de obra

A parte de obra mais complexa do ponto de vista técnico, e que envolve maiores custos, são os emissários submarinos da captação e rejeição.

Como foi referido, os emissários poderão ser executados abrindo uma única vala no fundo rochoso, instalando aí as duas tubagens e selando em seguida a vala. Poderão ainda ser adoptadas técnicas de perfuração (HDD, ou perfuração horizontal dirigida), caso em que os dois emissários serão instalados individualmente.

Para a solução de tomada de água próximo da cota (-5 m)ZH e a rejeição junto a (-4 m)ZH, com distâncias aproximadas à costa de 600 e 500 m, respectivamente, os volumes de escavação envolvidos serão da ordem de 10 000 a 15 000 m^3, tanto para rocha como para material incoerente, para o conjunto da adução e da rejeição.

O caixotão de adução será uma estrutura prefabricada, envolvendo um volume de betão envolvido de cerca de 30 m^3.

O poço de bombagem será executado em terra, obrigando à escavação do terreno (atingindo certamente o substrato rochoso) com rebaixamento do nível freático / bombagem da água afluente (ou execução de ensecadeira, temporária ou definitiva – em paredes moldadas ou equivalente, ou estacas-prancha), e execução da estrutura do poço.

Dependendo do processo construtivo adoptado, a escavação poderá envolver volumes de cerca de 1 000 m^3 a cerca de 10 000 m^3. A estrutura do poço envolverá cerca de 350 m^3 de betão armado.

O prazo de execução da obra poderá ser inferior a 1 ano, mesmo levando em conta o facto do progresso da obra marítima ser condicionado pelo estado do mar (ou seja, a obra só poderá ser realizada nos períodos de verão).

3.18.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Central de Ciclo Combinado Sines – S. Torpes

No que diz respeito às condições de exploração haverá um funcionamento por turnos, cada um dos quais com um supervisor responsável (Chefe de Turno) que reportará directamente ao Director da Central. Nesta instalação trabalharão entre 30 a 40 pessoas.

Estão previstas, durante a fase de exploração, acções de manutenção programada. Durante os períodos de manutenção mais importantes está prevista a subcontratação de pessoal adicional de manutenção. O número de pessoas envolvidas nestas acções irá depender do programa de manutenção.

O período de exploração da Central de Ciclo Combinado de Sines – S. Torpes é de, aproximadamente, 25 anos.

3.18.3 FASE DE DESACTIVAÇÃO

Central de Ciclo Combinado Sines – S. Torpes

Quando o período de vida útil da Central estiver concluído, a instalação será desmantelada de forma controlada e de acordo com a legislação em vigor à data, ou recuperada de modo a garantir a produção de energia eléctrica de forma segura e viável.

3.19 PRINCIPAIS TIPOS DE MATERIAIS E ENERGIA UTILIZADOS E PRODUZIDOS

Na fase de construção os materiais utilizados serão predominantemente o betão armado, as alvenarias e as estruturas metálicas. Serão também instalados equipamentos, mecânicos, eléctricos e electrónicos.

Durante a fase de exploração, e como já anteriormente exposto, será consumido Gás Natural como combustível, água industrial e água potável e será produzida energia eléctrica.

O consumo anual estimado de Gás Natural é de cerca de 500 MNm^3, por grupo.

A energia eléctrica produzida será entregue à RNT na Subestação de Sines da REN, a uma tensão de 400 kV, estimando-se uma produção anual de 2.700 GWh, por grupo.

No que diz respeito à utilização de água estima-se um consumo, por grupo, de 10 m^3/h de água industrial para a produção de água desmineralizada de compensação ao ciclo água – vapor e um consumo, por grupo, de 1 m^3/h de água potável para usos sanitários.

Ainda durante a fase de exploração prevê-se a utilização de alguns produtos químicos para o tratamento de águas e efluentes e a utilização de resinas iónicas para a produção de água desmineralizada.

3.20 PRINCIPAIS TIPOS DE EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PREVISÍVEIS

3.20.1 EFLUENTES LÍQUIDOS

Durante a fase de construção da Central e no que se refere a instalações sanitárias, as mesmas serão garantidas através da instalação no estaleiro de sanitários químicos.

Estes equipamentos caracterizam-se por serem unidades autónomas portáteis, com caixa de dejectos e que não necessitam da instalação de uma rede de água ou de esgotos.

A manutenção destes equipamentos será feita pela empresa que vier a fornecer estes equipamentos.

Relativamente às instalações sociais, nomeadamente duches e área de refeições, as águas residuais aí geradas, serão descarregadas em fossas sépticas, em polietileno a instalar no estaleiro, as quais serão ao longo da fase de construção da Central regularmente esvaziadas, sendo as águas residuais encaminhadas para Estação de Tratamento de Águas Residuais mais próxima.

As fossas serão removidas no final da fase de construção.

3.20.1.1 Sistema de Drenagem

A Central de Ciclo Combinado será dotada com um sistema de drenagem e tratamento de efluentes líquidos constituído por quatro redes separativas, projectadas de modo a recolher e tratar os diferentes tipos de efluentes. As quatro redes de efluentes previstas são:

- Rede de efluente químico;
- Rede de efluente oleoso;
- Rede de efluente doméstico;
- Rede de efluente pluvial.

Os efluentes depois de passarem pelos respectivos sistemas de tratamento juntar-se-ão numa caixa de recolha de efluentes tratados onde serão efectuadas as monitorizações em contínuo de diversos parâmetros, assim como as verificações mensais de alguns outros.

Os efluentes reunidos na caixa de junção e com os parâmetros dentro dos valores limites

especificados serão depois juntos, em conduta, à purga das torres de refrigeração e enviados para o mar através do sistema de descarga previsto.

Prevê-se o reaproveitamento de alguns efluentes tais como:

- Águas de afinação das regenerações das cadeias de desmineralização,
- Efluentes dos aparelhos de análise em contínuo (excepto o silicímetro) e das linhas de amostragem manuais,
- Condensados de boa qualidade.

3.20.1.2 Sistema de Tratamento de Efluentes

O sistema de tratamento de efluentes foi projectado tendo em consideração as características próprias de cada efluente.

No que diz respeito aos efluentes líquidos, são os seguintes os efluentes gerados pela central e drenados pelas diferentes redes de efluentes:

Quadro 3.20.1 – Efluentes líquidos gerados e sua origem.

Tipo de Efluente	Origem
Efluente Químico	o Purgas da caldeira, o Drenagens, fugas e limpeza de equipamentos e pavimentos da instalação de tratamento de água; o Drenagens, fugas e limpezas de equipamentos e pavimentos dos postos de condicionamento químico dos sistemas água-vapor, dos circuitos de refrigeração e de água industrial; o Drenagens e limpezas de equipamentos e pavimentos de áreas afectas à armazenagem de produtos químicos embalados ou a granel; o Esgotos do laboratório químico.
Efluente Oleoso	o Fugas e limpeza de pavimentos do armazém de lubrificantes; o Limpeza de pavimento da oficina de manutenção; o Sala dos grupos diesel de emergência; o Sala dos turbogrupos.
Efluente Doméstico	o Sanitários e zona de serviços sociais.
Efluente Pluvial	o Águas pluviais recolhidas em zonas limpas.

Os destinos e tratamentos dos diferentes efluentes líquidos são os seguintes:

<u>Efluente Químico</u>

O efluente químico, juntamente com o efluente proveniente da separação água/óleo será submetido a um tratamento físico-químico, com vista à sua neutralização e clarificação suplementar.

Para o efluente químico, a instalação tem como função proporcionar:

- Precipitação e remoção de metais;
- Remoção de sólidos em suspensão;
- Acerto final do pH.

Não serão enviados para esta rede os efluentes resultantes de limpezas químicas das caldeiras os quais serão objecto de tratamento adequado efectuado por empresa licenciada para o efeito.

Efluente Oleoso

Este efluente será tratado numa unidade dedicada formada por um separador estático água/óleo com flutuador. O óleo é recolhido e o restante efluente líquido é tratado em conjunto com o efluente químico.

Efluente Doméstico

O efluente doméstico será adequadamente tratado numa ETAR compacta por meios biológicos de forma a garantir a necessária qualidade e posteriormente enviado para a caixa de junção dos efluentes tratados.

Efluente Pluvial

A rede de águas pluviais será preparada com caixas de retenção de óleos e gorduras de modo a promover a sua retenção, antes da descarga no colector pluvial, para prevenção de potenciais situações de contaminação resultantes de eventuais ocorrências acidentais de derrame de óleos/hidrocarbonetos.

O efluente pluvial não contaminado dadas as suas características não poluente será descarregado na rede de colectores.

Na Figura 3.20.1, a seguir apresentada, é representado um diagrama esquemático do tratamento dos vários tipos de efluentes da CCC em Sines - S. Torpes.

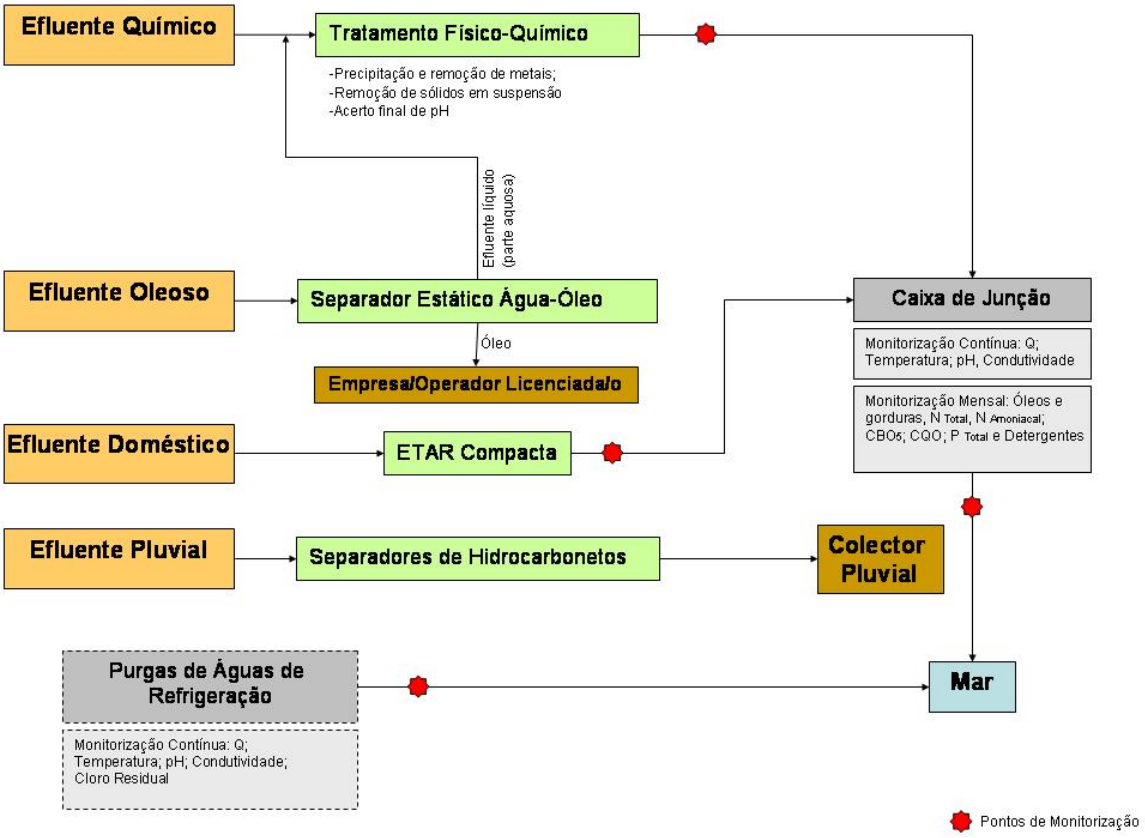


Figura 3.20.1 – Diagrama esquemático do tratamento de efluentes da CCC em Sines - S. Torpes.

3.20.1.3 Monitorização das Características dos Efluentes

Para além dos sistemas de supervisão e controlo indispensáveis à condução e regulação do processo de cada sistema e instalação, existirá um conjunto de equipamentos de amostragem e análise instalado em linha com vista à monitorização das características de cada efluente tratado que chega à caixa de recolha de efluentes tratados.

Nesta caixa, antes da descarga e antes de qualquer diluição serão medidos em contínuo os seguintes parâmetros:

- Caudal,
- Temperatura,
- pH,
- Condutividade.

Para além da monitorização em contínuo serão feitas mensalmente controlos dos seguintes parâmetros:

- Óleos e gorduras,

- Azoto total
- Azoto amoniacal,
- CBO5,
- CQO,
- Fósforo total,
- Detergentes.

Nas purgas das torres de refrigeração existirá monitorização em contínuo dos seguintes parâmetros:

- Caudal,
- Temperatura,
- pH,
- Condutividade;
- Cloro residual.

3.20.2 EFLUENTES GASOSOS

Após atravessarem a caldeira de recuperação os gases de exaustão da turbina a gás serão descarregados para a atmosfera, através de uma chaminé, com uma altura a estudar no presente estudo. O caudal de gases de exaustão estima-se em cerca de 650 kg/s, a uma temperatura da ordem dos 90ºC. O Projecto prevê a instalação de um sistema de monitorização das emissões atmosféricas.

Não está prevista a instalação de chaminé de "by-pass" antes da caldeira de recuperação para escape dos gases da turbina. Cada grupo possuirá assim apenas uma chaminé na caldeira de recuperação. A composição esperada dos gases de exaustão, por grupo, é a apresentada nas tabelas seguintes:

Quadro 3.20.2 – Composição esperada para os gases de exaustão.

Gases	Gama de valores	Unidades
O_2	11,77 – 12,54	% Vol
N_2	74,10 – 74,39	
CO_2	3,85 – 4,21	
H_2O	8,35 – 9,00	
Ar	0,87 – 0,90	
Temperatura	88,3 – 105,0	ºC
Caudal	$1,7 \times 10^6 – 1,9 \times 10^6$	$m^3(n)/h$

Composto	Concentração Mássica (referida a 15% O_2)	Unidades
SO_2	≈ 0	mg/m^3(n)
NO_x	< 75	
CO	10	
Partículas	≈ 5	
COV	< 4	ppm

3.20.3 RESÍDUOS

Apresenta-se uma estimativa da tipologia e dos quantitativos de resíduos que serão produzidos nas fases de construção e exploração da Central.

Assim, os principais resíduos a produzir durante a construção da Central serão, genericamente, os que se apresentam no quadro seguinte. Apresenta-se, ainda, a classificação dos resíduos de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março), bem como a origem e as condições de armazenamento.

Quadro 3.20.3 – Estimativa de resíduos gerados na construção da Central.

Descrição do Resíduo	Código LER(1)	Estimativa de Quantitativos	Origem	Armazenagem
Madeira	17 02 01	320 m^3	Restos de materiais utilizados na construção	Contentores recolha selectiva
Vidro	17 02 02	1 m^3		
Plástico	17 02 03	110 m^3		
Mistura de metais	17 04 07	320 m^3		
Terras de escavação	17 05 04	30.000 m^3	Terras resultantes das actividades de escavação	Depósito em local autorizado na altura como disponível pelas Entidades Competentes.
Embalagens	15 01	Incluído em 17 02 01 e 17 02 03	Embalagens de protecção de equipamentos e material diverso necessário à construção da Central	Contentores recolha selectiva
Trapos contaminados com óleos	15 02 02*	40 m^3	Trabalhos de montagem de equipamentos	Contentor específico para resíduos perigosos
Resíduos urbanos e equiparados	20 03 99	144 m^3	Várias origens	Contentor de RSU

(1) De acordo com a Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março

* Resíduo perigoso

No quadro seguinte apresentam-se os principais tipos de resíduos a produzir durante a operação da Central e respectivos quantitativos, bem como a sua origem e as condições de armazenamento.

Quadro 3.20.4 – Estimativa de resíduos gerados na exploração da Central.

Descrição do Resíduo	Código LER(1)	Estimativa de Quantitativos	Origem	Armazenagem
Óleos minerais não clorados de lubrificação	13 02 05*		Lubrificação de equipamentos	Bidões / Parque de resíduos (com bacia de retenção)
Óleos sintéticos de lubrificação	13 02 06*	0,6 m^3/ano	Lubrificação de equipamentos	
Óleos minerais isolantes não clorados	13 03 07*	0,6 m^3/ano	Lubrificação de equipamentos	
Águas oleosas	13 05 06*	108 m^3/ano	Separadores óleo/água	
Solventes	14 06 03*	0,6 m^3/ano	Operações de limpeza e manutenção	
Embalagens contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	15 01 10*	1,2 m^3/ano	Embalagens de acondicionamento de produtos químicos	Contentor / Parque de resíduos
Absorventes e materiais filtrantes contaminados por substâncias perigosas	15 02 02*	120 kg/ano	Filtros e operações de limpeza e manutenção	Contentor / Parque de resíduos
Lamas do tratamento de águas residuais não perigosas	19 08 14	20 m^3/ano	Tratamento de efluentes químicos e domésticos	Contentor ou Big-bags
Resinas de permuta iónica saturadas	19 09 05		Tratamento de águas	Contentor
Embalagens de madeira	15 01 03	22 m^3/ano	Origens várias	Contentor / Parque de resíduos
Pilhas alcalinas	16 06 04	0,5 kg/ano	Origens várias	Contentor específico
Tonners, tinteiros e cartuchos	08 03 18	3 m^3/ano	Escritórios	Contentor específico
Papel e cartão	20 01 01	6 m^3/ano	Escritórios	Contentor recolha selectiva
Embalagens de vidro (bebidas)	20 01 02	----------	Origens várias	Contentor recolha selectiva
Lâmpadas fluorescentes	20 01 21*	0,5 m^3/ano	Iluminação	Contentor específico / Parque de resíduos
Pilhas e acumuladores vários	20 01 33*	1 m^3/ano	Origens várias	Contentor específico / Parque de resíduos
Embalagens plásticas (bebidas)	20 01 39	10 m^3/ano	Origens várias	Contentor recolha selectiva
Embalagens metálicas (bebidas)	20 01 40	6 m^3/ano	Origens várias	Contentor recolha selectiva
Resíduos urbanos e equiparados	20 03 99	20 m^3/ano	Origens várias	Contentor de RSU

(1) De acordo com a Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março

* Resíduo perigoso

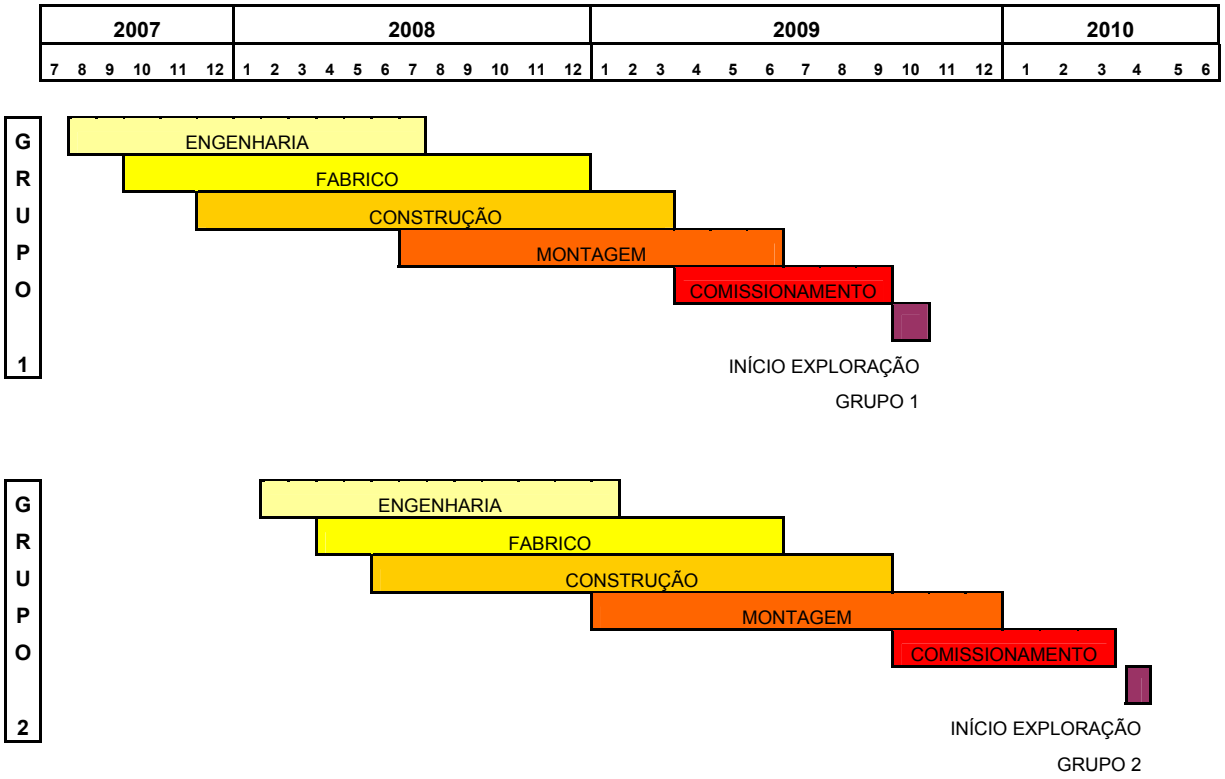
Todos os resíduos produzidos, quer na fase de construção, quer na fase de exploração da Central serão retomados por empresas devidamente licenciadas para o efeito, sendo que os resíduos passíveis de valorização serão enviados para tratamento/reciclagem e os resíduos não passíveis de valorização serão enviados para aterro licenciado.

Deste modo, será implementado um sistema de gestão de resíduos que garanta, de acordo com a legislação em vigor, a segregação interna de resíduos e o seu envio para destino adequado.

3.21 PLANEAMENTO DO PROJECTO

O prazo estimado para a construção do 1º grupo é de 26 meses contados a partir da data de assinatura do contrato de EPC. Assim, estima-se que este grupo possa entrar em exploração no 2º semestre de 2009. Estima-se que o 2º grupo comece a sua construção 6 meses após o início da construção do 1º grupo.

No que diz respeito à fase de exploração considera-se que a vida útil de cada grupo seja de 25 anos.



4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Apresenta-se, neste capítulo, a caracterização da Situação de Referência, ou seja, do estado actual do ambiente na área de implantação da Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines – S. Torpes.

Apesar de, em termos teóricos, a situação de referência na avaliação de impactes dever ser a resultante da evolução da situação actual sem o projecto, ao longo do horizonte do mesmo, a verdade é que, na prática, os técnicos das diferentes especialidades apenas conseguem caracterizar com maior pormenor (essencial à avaliação de impactes) a situação actual. Desta forma, em termos práticos, acaba por denominar-se a situação actual como Situação de Referência.

É, contudo, sempre importante caracterizar minimamente a Alternativa Zero (a que resulta da evolução sem a implementação do Projecto) para identificar o comportamento tendencial do sistema em análise e melhor enquadrar a avaliação de impactes realizada.

4.2 CLIMA

4.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A área de estudo localiza-se na faixa litoral oeste, a cerca de 5 km a SE de Sines, estando por isso sujeita à influência dos fluxos de ar marítimo provenientes de Oeste.

A conjugação destes factores determina que a área de estudo se insira numa região de clima do tipo *marítimo*, subtipo *litoral oeste*. Os verões são de tipo *fresco*, com temperatura média do mês mais quente (Julho) inferior a 23°C, e os invernos são do tipo *tépido*, com temperatura média do mês mais frio (Fevereiro) superior a 6°C (DAVEAU *et al*., 1985).

O clima da área de estudo é caracterizado com base nos registos das variáveis climáticas do período de 1971-1988 da estação climatológica de Sines, publicados pelo Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INMG) no Anuário Climatológico de Portugal.

No Quadro 4.2.1 apresentam-se as características gerais da estação climatológica considerada.

Quadro 4.2.1 – Características gerais da estação climatológica de Sines.

Latitude (ºN)	Longitude (ºW)	Altitude (m)	Período de registos
37º57'	8º53'	15	1971-1988

4.2.2 TEMPERATURA DO AR

A temperatura anual média do ar em Sines é de cerca de 15,6ºC. O regime mensal médio apresenta valores máximos nos meses de Verão, destacando-se Agosto e Setembro com 19,1ºC, e mínimos no Inverno, atingindo-se 12,0ºC em Janeiro, estabelecendo-se a amplitude térmica de 7,1ºC (Quadro 4.2.2).

As temperaturas do ar extremas, máximas e mínimas médias, registam-se em Setembro (21,6ºC) e Janeiro (9,3ºC), respectivamente, seguindo de perto o ritmo da temperatura média diária. As temperaturas máximas e mínimas absolutas registaram-se em Junho (40,0ºC) e Janeiro (0,5ºC), respectivamente.

A partir do início da Primavera assiste-se ao aumento progressivo das temperaturas, realçando-se, no Verão, a ocorrência de alguns dias com temperaturas superiores a 25ºC (cerca de 2 dias em Setembro) com cerca de 6,8 dias anualmente (Quadro 4.2.2).

Quadro 4.2.2 – Temperatura do ar e número de dias com temperatura do ar mínima e máxima em Sines, no período 1971-1988.

Mês	Temperatura do ar (ºC)					Número de dias		
	Mensal	Máx. Média	Mín. Média	Máx. Abs.	Mín. Abs.	Mín < 0ºC	Mín > 20ºC	Máx > 25ºC
Jan	12,0	15,0	9,3	21,0	0,5	0,0	0,0	0,0
Fev	12,4	15,1	10,1	20,8	1,5	0,0	0,0	0,0
Mar	13,2	15,8	10,5	24,9	2,6	0,0	0,0	0,0
Abr	14,3	16,6	11,9	29,8	3,2	0,0	0,0	0,4
Mai	15,5	17,6	13,2	36,7	4,0	0,0	0,0	0,5
Jun	17,8	19,7	15,3	40,0	8,6	0,0	0,2	1,0
Jul	19,0	21,2	16,6	39,7	11,2	0,0	0,1	1,3
Ago	19,1	21,3	16,4	37,5	11,2	0,0	0,2	1,3
Set	19,1	21,6	16,4	33,5	9,2	0,0	0,4	1,9
Out	17,2	19,9	14,6	29,0	4,8	0,0	0,0	0,3
Nov	14,7	17,8	12,1	25,5	3,1	0,0	0,0	0,1
Dez	13,1	15,9	10,4	23,5	1,7	0,0	0,0	0,0
Ano	15,6	18,1	13,1	40,0	0,5	0,0	0,9	6,8

Fonte: INMG.

4.2.3 VENTO

Os ventos predominantes em Sines são, em média, anualmente, dos rumos NW e N, com a frequência de 26,0% e de 22,8%, respectivamente (Quadro 4.2.3 e Figura 4.2.1). A

velocidade média mais elevada registada foi de 22,3 km do rumo NW. As calmas, velocidade do vento igual ou inferior a 1 km/h, são pouco frequentes (8,8%).

No Inverno os ventos predominantes são do rumo NW, com a frequência de 29,7% em Março e a velocidade média de 22,9 km/h. A maior velocidade média nesta estação do ano é de 28,8 km/h em Fevereiro, também daquele rumo. O mês com maior frequência de calmas é Janeiro, com 8,8%, em média (Quadro 4.2.3).

Na Primavera e no Verão os ventos predominantes em Sines são do rumo NW, atingindo-se em Julho 43,2%. A velocidade média mais elevada é de 23,5 km/h, em Maio. As calmas atingem a frequência média de 14,8% no mês de Setembro (Quadro 4.2.3).

No Outono observa-se uma redução significativa dos ventos do rumo NW, que atingem em Dezembro apenas 7,6%. Os ventos mais frequentes nesta estação do ano são do rumo N, com 34,5%, registando-se também deste rumo e em Dezembro a maior velocidade média (23,6 km/h). O mês de Dezembro é, em média, o que regista a maior frequência de calmas, com 5,3% (Quadro 4.2.3).

O vento forte (velocidade igual ou superior a 36 km/h), tem uma expressão reduzida, observando-se apenas em cerca de 29,2 dias, em média, anualmente, repartidos predominantemente pelos meses de Dezembro a Maio, meses em que se verificam em cerca de 3 dias. O vento muito forte (velocidade igual ou superior a 55 km/h) não tem praticamente expressão na área de estudo, não atingindo sequer um dia, em média (Quadro 4.2.3).

Quadro 4.2.3 – Frequência e velocidade do vento em Sines (1971-1979).

Frequência (%) e velocidade média (km/h) para cada rumo																				
Mês	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		Calmas	Vel. média	Número de dias	
																			v≥ 36km/h	v≥ 55km/h
	f	v	f	v	f	v	f	v	f	v	f	v	f	v	f	v	f	v	f	v
Jan	17,3	18,8	9,4	12,6	9,8	11,4	8,4	12,2	11,4	18,8	11,4	22,7	9,6	20,1	13,9	23,0	8,8	20,0	3,2	0,2
Fev	20,8	22,9	6,3	12,9	4,7	11,2	6,1	14,4	16,1	18,9	11,7	23,0	12,6	21,6	15,5	28,8	6,2	21,3	3,5	0,0
Mar	19,6	22,1	5,6	12,1	4,2	13,0	6,1	13,3	6,5	10,7	8,3	19,9	12,3	17,6	29,7	22,9	7,7	18,3	3,6	0,2
Abr	20,4	20,1	3,6	18,6	3,6	12,3	3,1	13,0	7,2	15,4	7,2	18,4	14,8	16,7	31,8	23,0	8,3	18,7	3,2	0,1
Mai	20,4	17,5	3,3	15,2	1,3	18,7	1,5	11,4	8,4	16,0	10,0	16,0	8,3	14,7	39,5	23,5	7,3	18,9	3,4	0,1
Jun	20,4	15,4	1,8	7,5	0,3	12,5	1,5	10,5	10,2	13,3	8,7	13,3	10,6	10,8	36,1	20,5	10,4	16,8	1,3	0,0
Jul	26,5	14,7	2,3	17,5	0,6	13,3	1,0	8,7	5,4	15,1	5,5	10,4	6,3	11,3	43,2	22,8	9,2	16,5	2,1	0,0
Ago	31,0	13,8	3,3	9,3	0,6	5,0	0,6	9,5	6,6	11,0	4,5	8,9	5,9	8,3	35,9	22,6	11,7	16,1	2,7	0,0
Set	24,5	12,7	3,6	9,8	1,3	9,0	4,5	11,9	14,2	12,4	8,6	11,0	5,8	9,1	22,7	18,1	14,8	14,0	1,0	0,0
Out	21,6	16,0	5,7	11,4	2,8	9,9	5,6	10,9	16,2	16,6	7,8	15,6	7,9	14,4	23,9	19,8	8,5	15,8	1,3	0,1
Nov	34,5	20,5	14,6	14,6	8,9	9,5	9,6	8,0	7,3	17,6	3,6	17,7	2,4	21,6	13,0	20,1	6,1	17,5	2,9	0,2
Dez	17,6	23,6	12,9	12,2	8,5	12,2	12,1	12,5	16,0	21,2	10,4	22,3	9,6	22,0	7,6	22,2	5,3	17,9	3,9	0,2
Ano	22,8	18,0	6,0	13,0	3,9	11,4	5,0	11,7	10,5	16,3	8,2	17,6	8,8	16,3	26,0	22,3	26,0	17,6	29,2	0,9

f - frequência média do vento (%)
v - velocidade média do vento (km/h)
Fonte: INMG

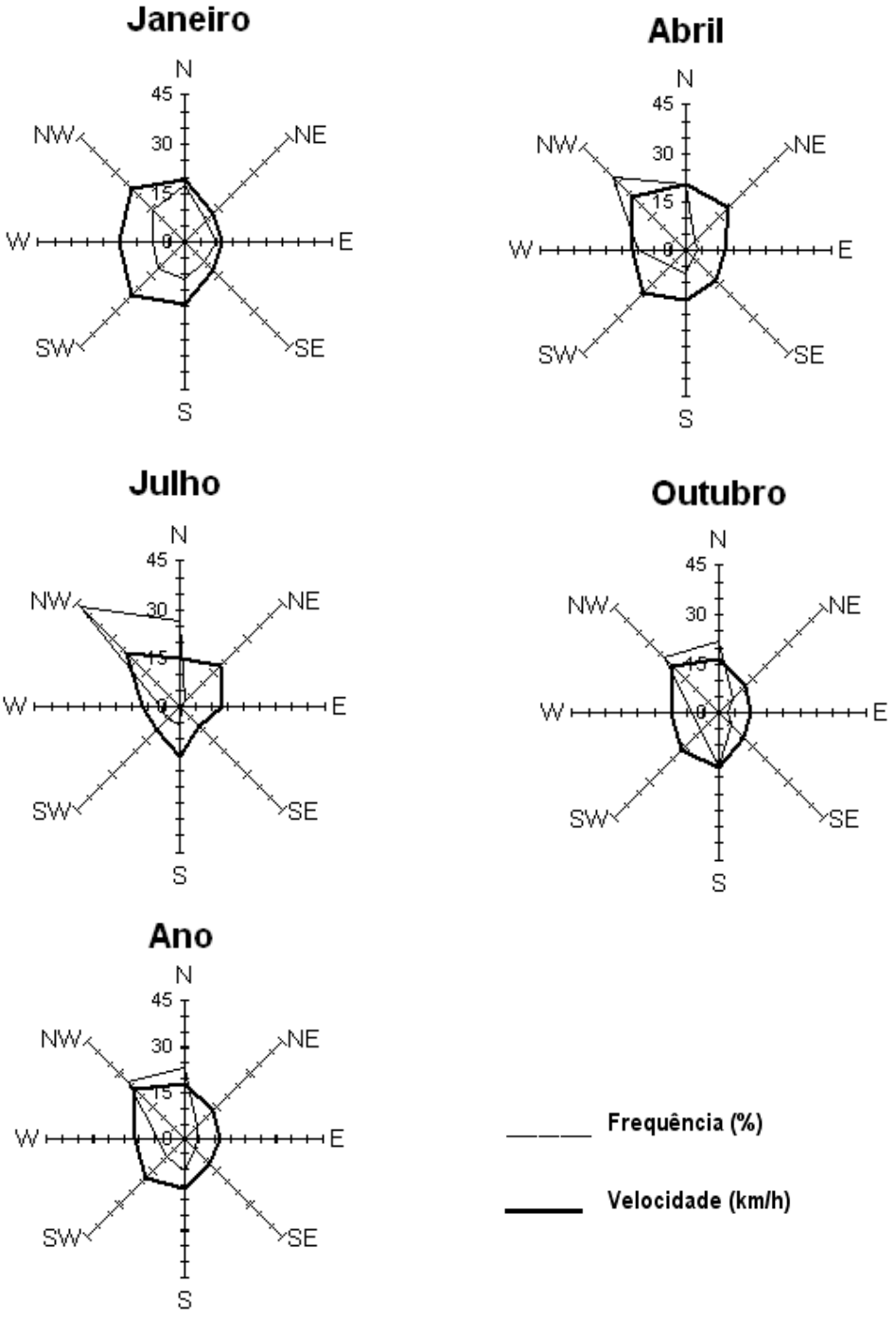


Figura 4.2.1 – Frequência e velocidade do vento em Sines 1971-1979.

4.2.4 PRECIPITAÇÃO

A precipitação anual média é de 530 mm em Sines, repartida por cerca de 97 dias, em média (Quadro 4.2.4). A precipitação intensa (superior a 10 mm) ocorre em média, anualmente, em cerca de 15 dias.

A análise do regime mensal da precipitação evidencia um período chuvoso que se estende de Outubro a Abril, e outro, seco, de Julho a Setembro. Os meses de Primavera (Maio a Junho) constituem um período de transição. A estação seca é marcada por valores muito reduzidos de precipitação, verificando-se a precipitação mínima no mês de Agosto, com cerca de 2 mm (Quadro 4.2.4 e Quadro 4.2.2).

Quadro 4.2.4 – Precipitação mensal média, máxima diária e número de dias com diferentes intensidades de precipitação em Sines, no período 1971-1988.

Mês	Precipitação	Número de dias com precipitação	
	Total (mm)	≥ 0,1 mm	≥ 10 mm
Jan	73,3	12,8	2,6
Fev	69,2	13,8	2,6
Mar	53,9	12,6	0,9
Abr	45,9	10,6	1,1
Mai	29,3	7,5	0,8
Jun	9,3	3,6	0,1
Jul	3,0	1,4	0,1
Ago	1,9	1,1	0,0
Set	16,8	5,0	0,6
Out	62,2	9,4	2,4
Nov	83,5	9,9	1,9
Dez	80,9	14,2	2,9
Ano	529,6	96,9	14,6

Fonte: INMG

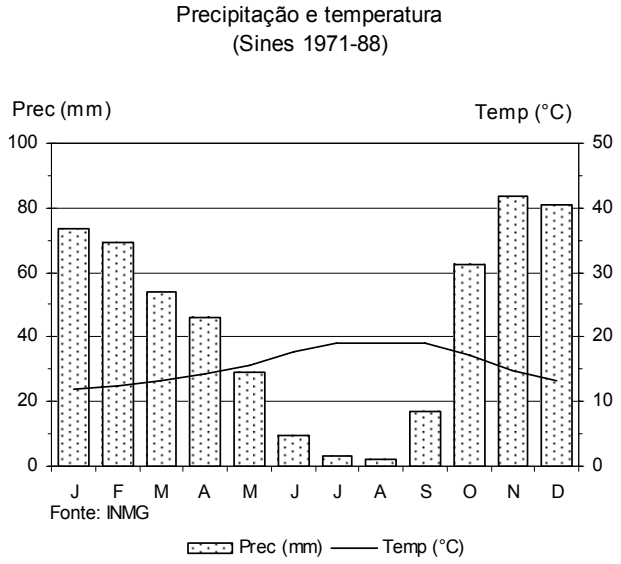


Figura 4.2.2 – Regime termopluviométrico em Sines.

4.2.5 HUMIDADE RELATIVA DO AR

A humidade relativa média anual do ar em Sines é de 83% às 9 horas e de 77% às 18 horas. O valor da humidade do ar às 9 horas é considerado como uma boa aproximação do valor da humidade do ar média diária (Quadro 4.2.5).

No Verão registam-se os maiores valores de humidade do ar, com 87% em Agosto às 9 horas; às 18 horas o maior valor de humidade relativa observa-se nos meses de Junho e Setembro, com 84%. Tal situação deve-se ao desenvolvimento das brisas oceânicas, que são mais frequentes nos meses mais quentes.

Quadro 4.2.5 – Humidade relativa do ar em Sines (1971-79) (%).

Hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
9 h	81	82	80	78	82	85	85	87	86	83	79	83	83
18 h	79	78	77	78	81	84	82	82	84	83	77	79	77

Fonte: INMG

4.2.6 NEVOEIRO

Os nevoeiros de advecção litoral são muito frequentes em Sines. Este fenómeno, que ocorre com muita frequência durante a madrugada e manhã dos meses de Verão, persiste por vezes durante o dia. Tendo em conta as elevadas temperaturas que por vezes se atinge nos meses de Verão, os nevoeiros acabam por ter algum efeito de moderação das temperaturas do ar, e também na redução da insolação e evaporação.

Em Sines a frequência anual média de nevoeiro é de 21,5 dias, com destaque para os meses de Verão e início do Outono, ocorrendo em média no mês de Setembro 4,4 dias com nevoeiro (Quadro 4.2.6).

Quadro 4.2.6 – Frequência de dias com nevoeiro em Sines, no período 1971-1988.

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
0,9	0,8	0,6	0,7	0,8	1,8	3,4	4,3	4,4	2,6	0,7	0,5	21,5

Fonte: INMG

4.2.7 NEBULOSIDADE

O maior número de dias com céu encoberto distribui-se pelos meses de Outubro a Abril, variando, em média, entre 8,4 dias e 12,4 dias (Quadro 4.2.7).

Os dias com céu limpo correspondem a cerca de 38% das ocorrências médias anuais, distribuindo-se com maior frequência pelos meses de Julho e Agosto, com cerca de 20 dias.

Quadro 4.2.7 – Número de dias com nebulosidade em Sines, no período 1971-1981.

Nebulosidade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
N <= 2	8,8	6,7	8,9	8,6	10,2	12,8	20,5	19,8	12,9	8,7	11,5	8,5	137,9
N >=8	12	12,3	10,7	8,7	6,7	4	3,7	3	5,0	8,4	8,8	12,4	95,7

N – Nebulosidade expressa em décimos de céu coberto com nuvens. 0 corresponde a céu sem nuvens e 10 corresponde a céu totalmente encoberto.
Fonte: INMG

4.2.8 CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA

De acordo com critérios simples de classificação, considerando a temperatura, a humidade do ar e a precipitação, o clima da área de estudo é:

- Quanto à temperatura: temperado (temperatura média anual do ar de 15,6°C);
- Quanto à humidade do ar: húmido (humidade relativa anual média do ar às 9 horas de 83%);
- Quanto à precipitação: chuvoso (precipitação anual média de cerca de 530 mm).

4.3 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA, GEOTECNIA, SISMICIDADE E TECTÓNICA

4.3.1 GEOMORFOLOGIA

A região onde se insere a área de estudo é constituída, essencialmente, por duas unidades geomorfológicas bem marcadas: o conjunto de relevos situados a leste, formando um alinhamento N-S e ligando a serra de Grândola à serra do Cercal; e uma planície litoral com uma largura variável da ordem de 4 a 15 km, que inclina suavemente para oeste desde a base da serra com altitudes entre 90 m a 150 m, até ao mar.

A configuração e a disposição da rede hidrográfica estão condicionadas pelos referidos relevos, originando linhas de água que se desenvolvem para poente em direcção ao mar e com direcção predominante E-W (ribeiras de Morgavel e da Junqueira), e outras que escoam para nascente seguindo a orientação da fracturação dominante WNW-ESE.

A área prevista para a Central de Ciclo Combinado localiza-se numa área ligeiramente inclinada para sul e sudeste, próximo do mar, com altitude entre 33 m a norte e 24 m a sul, a norte da Central Termoeléctrica de Sines. Identifica-se uma linha de água quase sem expressão morfológica localmente, que atravessa o sector leste da área da central com direcção aproximadamente NNW-SSE. Esta pequena linha de água conflui a sudeste da área da Central com outra linha de água afluente da ribeira da Junqueira, a qual desagua no mar a sul da Central Termoeléctrica de Sines, na Praia de S. Torpes (Figura 2.2.1).

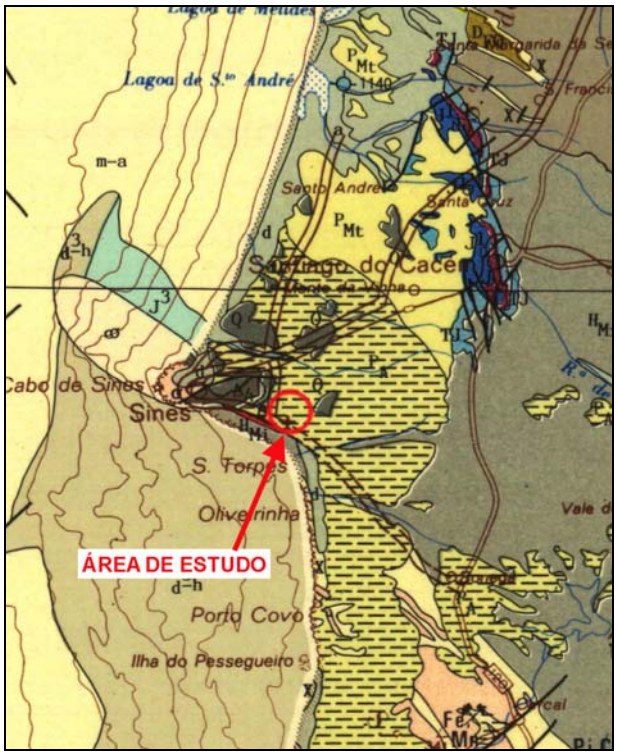
As condutas de captação e rejeição de água do circuito de refrigeração da Central

desenvolvem-se numa área praticamente plana à altitude de cerca de 25 m até à intersecção com a estrada municipal que liga a Central Termoeléctrica de Sines à estrada regional de ligação do IC4 ao IP 8, após o que inflecte para SSW em direcção ao poço de bombagem – conduta de captação - junto ao rebordo da arriba que se encontra à altitude de 10 m, e ao mar - conduta de rejeição.

A área atravessada pelo Gasoduto (embora não se disponha do traçado definitivo), apresenta uma ligeira inclinação para SW, entre 33 m junto à área da Central e cerca de 17 m junto ao IC4. Após inflectir para NW, acompanha por norte o traçado do IC4 numa superfície ligeiramente inclinada para SE, com altitude de 17 m a SE e 30 a NW próximo de Vale Marim. Neste local inflecte para NNE, atravessando uma área praticamente plana com altitude de cerca de 33 m.

Na área de estudo existem areias de cobertura soltas que fossilizam outras coberturas arenosas medianamente compactas e muito compactas, argilosas a pouco argilosas.

Por sua vez, estas formações assentam sobre um substrato rochoso que corresponde a uma superfície de erosão constituída por rochas muito antigas e outras mais recentes (Xistos argilosos do Carbónico marinho, rochas eruptivas do Maciço Eruptivo de Sines e calcários jurássicos e miocénicos). Esta variedade litológica deve-se ao facto da área de estudo se localizar numa zona de contacto, muito próximo do Maciço de Sines, que se localiza a oeste (Figura 4.3.1).



Fonte: Carta Geológica de Portugal, Esc: 1:500 000, SGP.

LEGENDA:

Holocénico

d – dunas

Plistocénico

Q – terraços

Plio-plistocénico

P_A – areias, arenitos e cascalheiras do litoral do Baixo Alentejo

P_{Mt} – Formação de Marateca (conglomerados, areias e argilas)

Carbónico

H_{Mi} – Formação de Mira (turbiditos)

Rochas magmáticas intrusivas (Pós-hercínicas)

β – filões e chaminés vulcânicas

Δ_4 - dioritos

σ – sienitos

Figura 4.3.1 – Enquadramento geológico.

4.3.2 ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

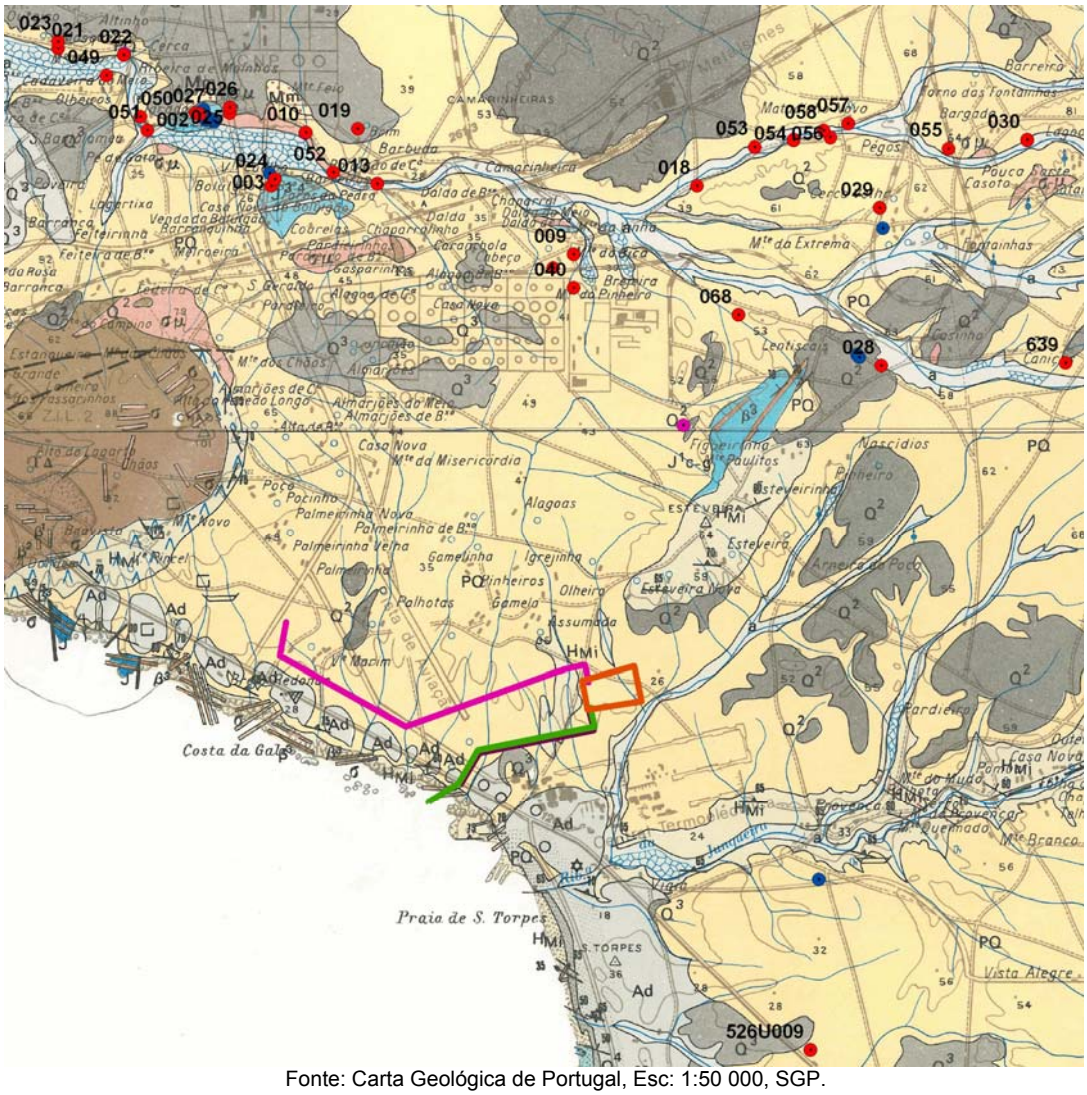
Para a caracterização das formações geológicas presentes na área de estudo utilizou-se a Cartografia Geológica de Portugal da folha sul, à escala 1/200 000 e da folha 42-C (Santiago do Cacém), à escala 1/50 000, publicadas pelo Instituto Geológico e Mineiro, a que se seguiu um reconhecimento de campo.

No quadro geológico de Portugal Continental, a área de estudo localiza-se na Orla Mesocenozóica Ocidental. As acções orogénicas tardi-hercínicas originaram, na região do Maciço Hespérico, um conjunto de acidentes tectónicos que provocaram o afundamento de uma extensa fossa tectónica onde se veio a depositar, posteriormente, uma espessa série

de sedimentos que constituem, actualmente, a denominada Orla Mesocenozóica Ocidental.

A área de estudo situa-se, essencialmente, sobre formações do Plio-plistocénico (Figura 4.3.1 e Figura 4.3.2), designadas por areias com seixos da planície litoral. Estes depósitos encontram-se por vezes cobertos por níveis de praias antigas do Quaternário, compostos por areias grosseiras com pequenos seixos (INVERNO et al., 1993) e assentam sobre um substrato rochoso Hercínico/Paleozóico.

A oeste da área de estudo situa-se o Maciço Eruptivo de Sines, que corresponde a uma estrutura subvulcânica anelar, composta essencialmente por rochas gabro-dioríticas e sieníticas e também por brechas eruptivas. Dependentes deste maciço ocorrem numerosos filões ácidos e básicos.


Costa da Galé
Praia de S. Torpes
S. TORPES
Vista Alegre
Esteveira
Esteveira Nova
Alagoas
Casa Nova
Palmeirinha
Palmeirinha Nova
Palmeirinha Velha
Palhotas
Gamela
Olheiro
Assumada
Igrejinha
Pinheiros
Figueirinha
Paulitos
Nascidios
Pardieiro
Almarjões do Meio
Almarjões de Cima
Almarjões de Baixo
Mte da Misericordia
Mte do Extrema
Mte do Chãos
Mte Novo
Mte Branco
Mte do Mudo
Mte Queimado
Brejeira do Pinheiro
Lentiscais
Barreiro
Forno das Fontainhas
Pouco Sarte
Casota
Lagoa
Pegos
Camarinheiras
Barbuda
Boim
Mt.º Feio
Ribeira de Moinhos
Cerca
Altinho
Barranca
Feiteira de Cima
Feiteira de Baixo
Vale Grande
Vale Pequeno
Vale Longo
Vale Macim
Vale Figueira
Vale Figueira Nova
Vale Figueira Velha
Vale Pinheiro
Vale Pinheiro Novo
Vale Pinheiro Velho
Vale Pinheiro Velho
Vale Pinheiro Novo
Vale Pinheiro Velho
Vale Pinheiro Novo
Vale Pinheiro Velho
Vale Pinheiro Novo

Na área de implantação da Central e ao longo do traçado do gasoduto e das condutas de captação e rejeição de água do mar do circuito de refrigeração, estão presentes as seguintes unidades litoestratigráficas:

Holocénico (Ad)

Corresponde a areias de dunas (Ad), que estão representadas essencialmente junto ao litoral, formando plataformas e praias interrompidas por afloramentos do substrato Paleozóico. Na área de estudo estão presentes no troço final do traçado das condutas de captação e rejeição de água do mar do circuito de refrigeração.

Plistocénico (Q)

Na área de estudo encontra-se representado por depósitos de antigas praias constituídos por areias grosseiras, com seixos rolados e por vezes com cascalheira, aflorando em manchas dispersas a diferentes níveis, estando o nível dos 30-40 m (Q^3) representado ao longo de cerca de 100 m do traçado das condutas de captação e rejeição de água do mar do circuito de refrigeração.

Plio-Plistocénico (PQ)

Tratam-se de depósitos com composição heterogénea de origem marinha e continental, que se distribuem maioritariamente pela planície litoral, frequentemente cobertos por depósitos de areias de dunas e por depósitos de antigas praias quaternárias. São constituídos por areias alaranjadas e avermelhadas com pequenos seixos de quartzo, lascas de xisto e fragmentos de arenitos do Triásico e correspondem à litologia predominante na área de estudo. Estão presentes em toda a área de implantação da Central e em grande parte do traçado do gasoduto e das condutas de captação e rejeição de água do mar do circuito de refrigeração.

Substrato Hercínico/Paleozóico (H_{Mi})

Este substrato rochoso está representado pela "Formação de Mira (HMi)", do Namuriano inferior e sobre ele assentam os depósitos do Plio-Plistocénicos.

A formação de Mira é do tipo "flysch", marcadamente grauvacóide e de textura fina, com intercalações finas de xistos carbonosos de cor cinzento-esverdeados, que quando alterados apresentam leitos brancos e avermelhados. De modo geral a estratificação varia de N 45º W a E-W, com inclinações 45º-85º para NE.

Esta formação aflora numa estreita faixa junto ao litoral e a oeste da área de implantação da Central, estando presente ao longo de cerca de 130 m do traçado do Gasoduto.

Filões (β3 e σ)

Estes filões de basaltos e traquibasaltos indiferenciados (β^3) e de sienitos (σ) apresentam direcções variadas e são abundantes no sector litoral da área de estudo, onde se localizam os sectores terminais dos traçados das condutas.

4.3.3 SISMICIDADE E TECTÓNICA

Segundo o Mapa de Intensidade Sísmica Máxima (histórica e actual) observada em Portugal Continental (IM, 1997), escala de Mercalli modificada (1956), a área de estudo apresenta uma intensidade sísmica máxima de grau IX (Figura 4.3.3). De acordo com a referida escala, os sismos de grau IX são classificados como desastrosos, provocando pânico geral nas populações; destruindo as alvenarias tipo D[1]; danificando grandemente as alvenarias tipo C[2], por vezes com colapso completo e danificando seriamente as alvenarias tipo B[3]. Verificam-se danos gerais nas fundações, as estruturas são fortemente abanadas e quando não ligadas deslocam-se das fundações. Dão-se importantes fracturas no solo e nos terrenos aluvionares dão-se ejecções de areia e de lama.

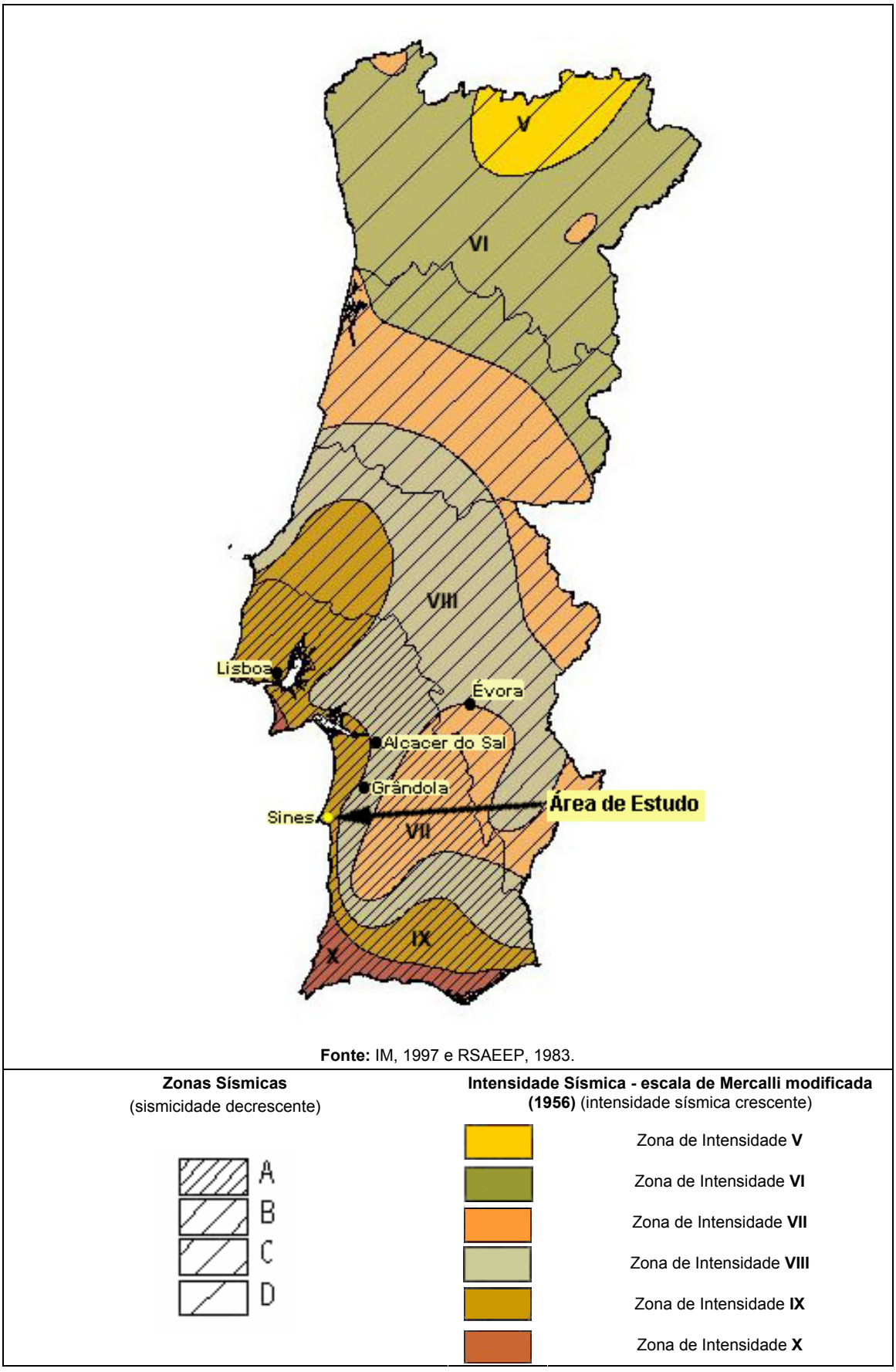
De acordo com o Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP, 1983) a área em estudo insere-se na zona sísmica A (Figura 4.3.3), considerada a zona de maior sismicidade das quatro em que Portugal Continental se encontra classificado, e à qual corresponde um coeficiente de sismicidade (α) de 1,0.

A região onde se insere a área de estudo, apresenta elevada sismicidade, pelo que se deverá ter em atenção o comportamento dos solos, relativamente às solicitações sísmicas. Dada a presença de solos arenosos, é de prever as consequências do comportamento particular deste tipo de solos, designadamente a liquefacção das areias – efeito tido em conta na concepção do projecto.

[1] Construídas com materiais fracos, execução de baixa qualidade e fraca resistência às forças horizontais.

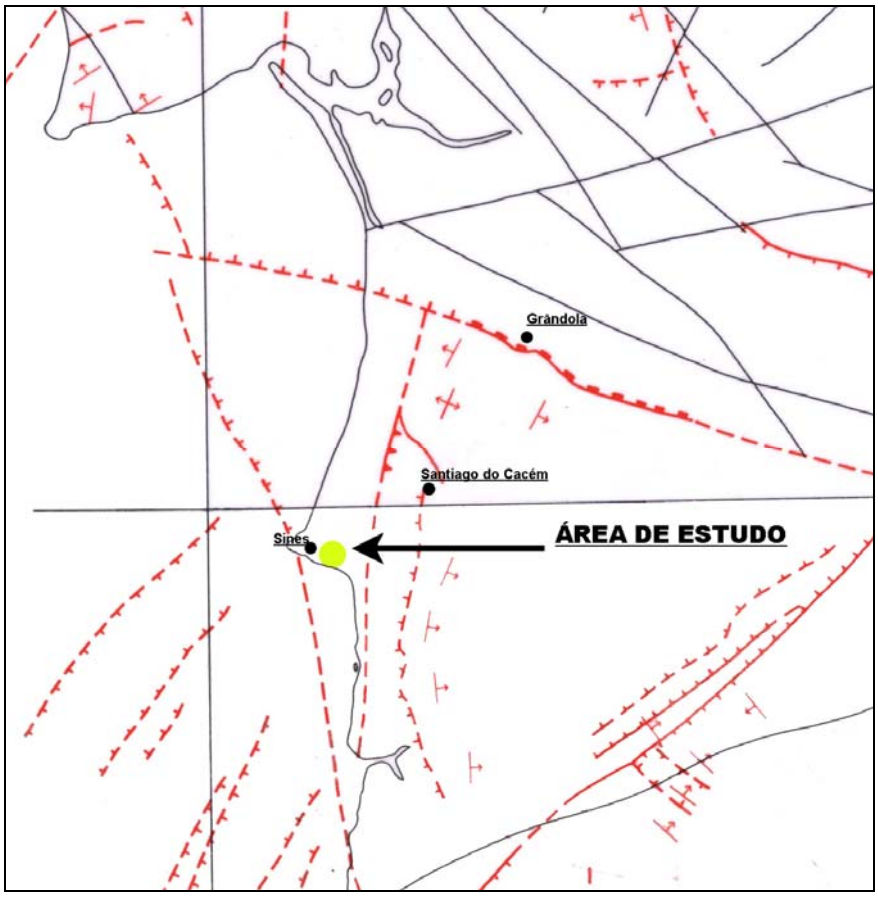
[2] De execução ordinária e fracamente argamassadas, sem zonas de menor resistência mas não são reforçadas nem projectadas para resistir às forças horizontais.

[3] Bem executada e argamassada; reforçada mas não projectada para resistir às forças horizontais.



Fonte: IM, 1997 e RSAEEP, 1983.

Figura 4.3.3 – Sismicidade da área em estudo.



Fonte: Adaptado da Carta Neotectónica de Portugal Continental, Esc. 1/1 000 000 (1988), SGP.

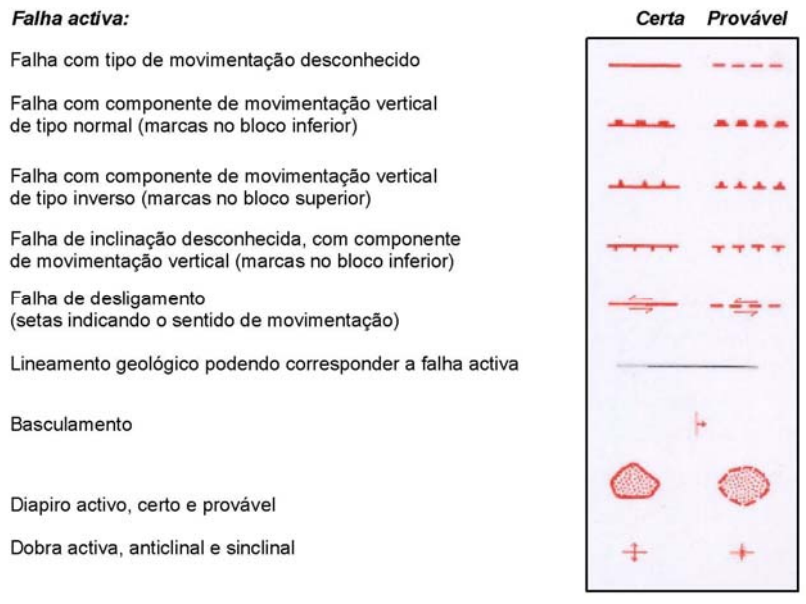


Figura 4.3.4 – Enquadramento neotectónico da área em estudo.

Esta região foi atingida por grandes deformações tectónicas, que se processaram em quatro fases dos movimentos de idade hercínica:

- a 1ª fase gerou dobras cilíndricas com eixos orientados segundo a direcção NW-SE

e estiramento na direcção cinemática, sendo em geral de amplitude pequena;

- a 2ª fase afectou intensamente os níveis estruturais mais profundos e apenas pequenos cisalhamentos nos mais altos;
- as 3ª e 4ª fases produziram dobras "kink", sub-verticais, respectivamente de orientação E-W e N-E, desligamentos esquerdos e falhas normais.

Foi durante os movimentos tectónicos de idade meso-cenozóica e numa das suas fases distensivas, mais propriamente durante o Cretácico, que se deu a intrusão da estrutura anelar sub-vulcânica gabróica de Sines, acompanhada de um cortejo filoneano de composição muito variada a ele associados.

Na fase de orogenia alpina foi gerado o levantamento da bacia e dobramentos de raio largo com pequenos "grabens" de orientação E-W (INVERNO *et al*. 1993).

Segundo a Carta Neotectónica de Portugal Continental (SGP, 1988), a área de estudo é limitada a leste por uma falha provável, com tipo de movimentação desconhecido, designada por "falha de Sto. André" (Figura 4.3.4).

4.3.4 RECURSOS E VALORES GEOLÓGICOS

De acordo com a informação da Direcção Geral de Geologia e Energia a área de estudo não se sobrepõe a qualquer área afecta à exploração de recursos geológicos.

Segundo o INETI, na área de estudo não existem valores geológicos de interesse relevante e do ponto de vista dos recursos minerais não se verifica nenhuma condicionante.

No reconhecimento de campo efectuado não foram identificadas quaisquer ocorrências com características geológicas de interesse especial que possam vir a ser afectadas pelo Projecto.

4.4 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

4.4.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Considerações Gerais

A caracterização dos recursos hídricos superficiais, teve por base o plano de Bacia Hidrográfica do Rio Sado (CCDR-Alentejo, 2001) e dados do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH).

O Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Sado abrange uma área total de 8341 km2, dos quais 7690 km2 correspondem à bacia do Sado propriamente dita e os restantes 651 km2 aos cursos de água da plataforma litoral.

A configuração e a disposição da rede hidrográfica da área em estudo estão condicionadas por duas unidades geomorfológicas bem marcadas: o conjunto de relevos situados a leste, formando um alinhamento N-S e ligando a serra de Grândola à serra do Cercal; e uma planície litoral com uma largura variável da ordem de 4 a 15 km, que inclina suavemente para oeste desde a base da serra até ao mar. A configuração e a disposição da rede hidrográfica estão condicionadas pelos referidos relevos, originando linhas de água que se desenvolvem para poente em direcção ao mar e com direcção predominante E-W (ribeiras de Morgavel e da Junqueira), e outras que escoam para nascente seguindo a orientação da fracturação dominante WNW-ESE.

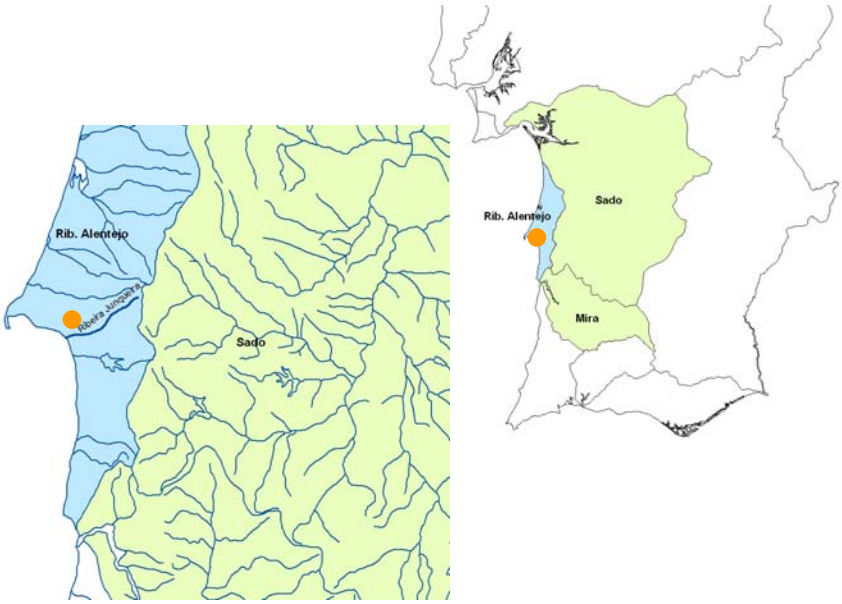


Figura 4.4.1 – Bacia hidrográfica do rio Sado e Cursos de água da plataforma litoral

A área prevista para a Central de Ciclo Combinado de Sines-S. Torpes localiza-se numa área ligeiramente inclinada para sul e sudeste, próximo do mar e parte desta área localiza-se na bacia hidrográfica da ribeira da Junqueira que é um afluente directo do oceano Atlântico e na sub-bacia do curso de água Barranco da Esteveira afluente da ribeira da Junqueira. Identifica-se uma linha de água quase sem expressão, que atravessa o sector leste da área da central com direcção aproximadamente NNW-SSE. Esta pequena linha de água conflui a sudeste da área da Central com outra linha de água (barranco da Esteveira) afluente da ribeira da Junqueira, a qual desagua no mar a sul da Central Termoeléctrica de Sines, na Praia de S. Torpes (Figura 4.4.2).

Com base no Atlas do Ambiente do Instituto do Ambiente e na classificação do INAG a classificação decimal da ribeira da Junqueira é 610. A ribeira insere-se na bacia Costeira composta pelos cursos de água da plataforma litoral que se situam entre a bacia do rio Sado e do rio Mira (

Figura 4.4.1), apresenta uma área total de 43,3 km^2 e tem aproximadamente 10 km de comprimento.

Com base no Modelo Digital de Terreno da área de estudo e envolvente é possível identificar a bacia hidrográfica do Barranco da Esteveira – Figura 4.4.2.

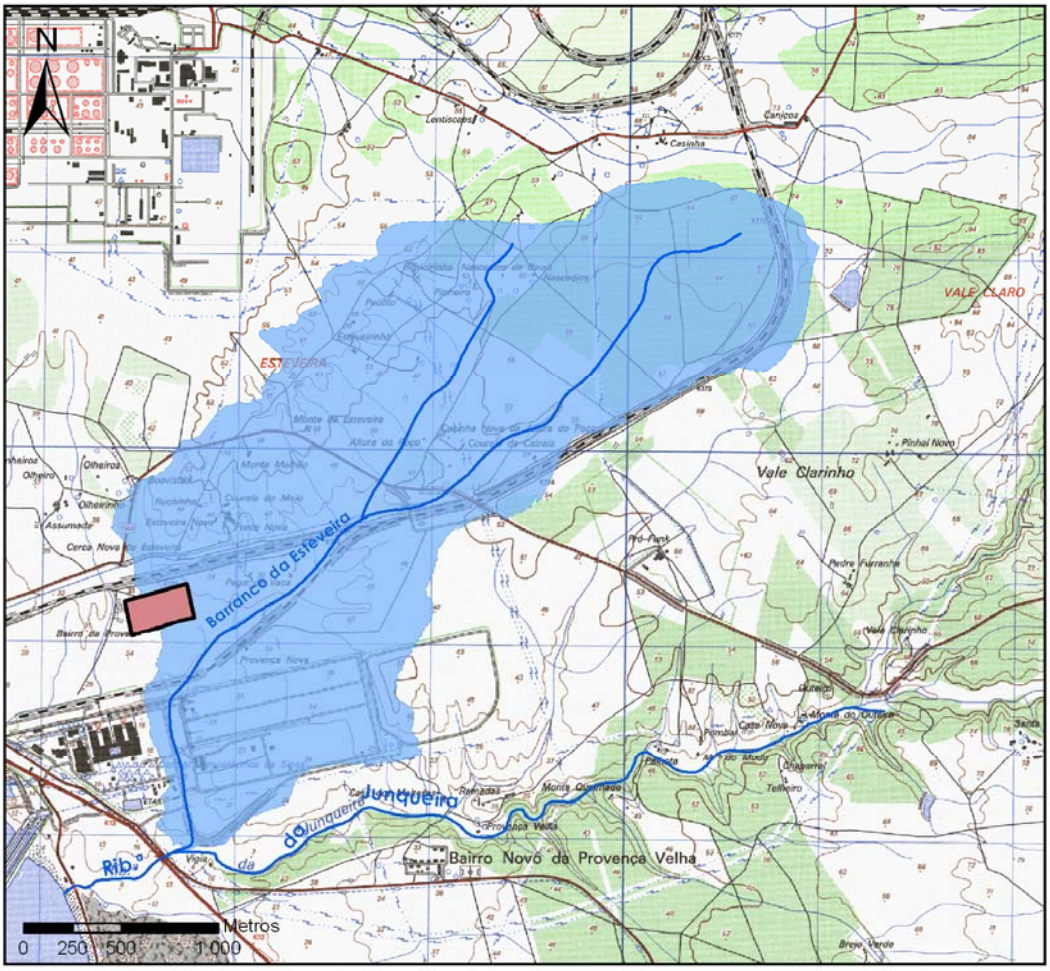


Figura 4.4.2 – Bacia hidrográfica – Barranco da Esteveira

4.4.2 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

4.4.2.1 Enquadramento Hidrogeológico

De acordo com a informação disponibilizada no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH - *www.snirh.inag.pt*), o sector NE da área de implantação da Central de Ciclo Combinado localiza-se no extremo sul do sistema aquífero de Sines (Figura 4.4.3). A restante área de implantação da Central e o traçado do gasoduto e das condutas de rejeição e de captação de água para o circuito de refrigeração, localizam-se em áreas sem especial interesse hidrogeológico.

O sistema aquífero de Sines é constituído por vários aquíferos (sistema multiaquífero), sendo o aquífero mais profundo constituído por formações carbonatadas do Jurássico e o aquífero superficial, multicamada, composto por formações do Miocénico marinho e Plio-plistocénico (Figura 4.4.3).

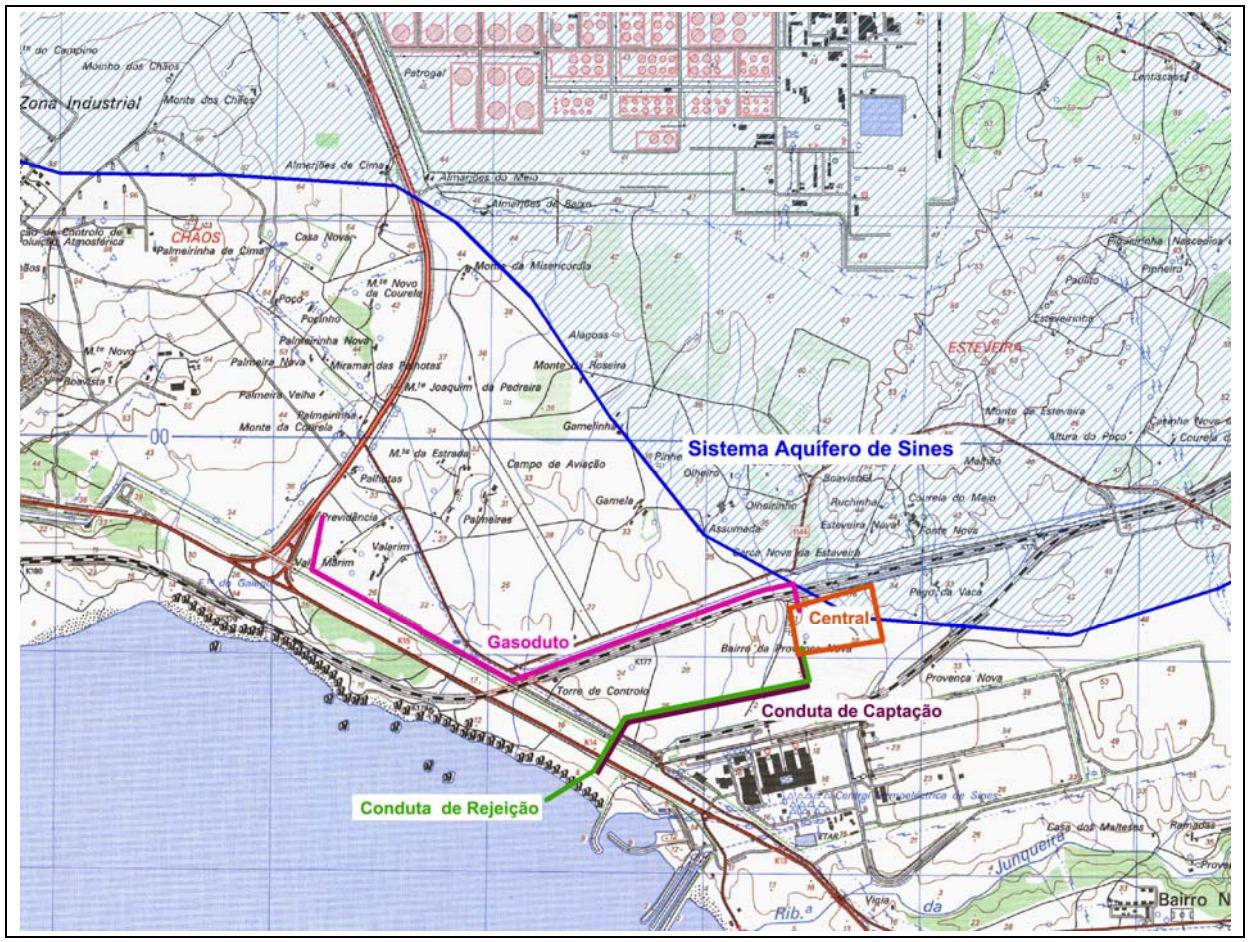


Figura 4.4.3 – Enquadramento do Projecto no limite do Sistema Aquífero de Sines.

O aquífero mais profundo corresponde a um aquífero cársico, artesiano, heterogéneo, formado por calcários e dolomitos e considera-se o aquífero mais importante da região. A

sua recarga processa-se directamente por infiltração, onde as formações jurássicas afloram e por drenância dos aquíferos sobrejacentes, apresentando valores de produtividade entre 3 l/s e 70 l/s (ALMEIDA *et al*., 2000).

O aquífero superior e sobre o qual se situa uma pequena parte da área de estudo (sector nordeste), é um aquífero poroso, livre a confinado, com recarga directa da precipitação, tendo uma grande área de afloramento e conexão hidráulica com linhas de água. As formações do Miocénico são as mais produtivas, com caudais que podem atingir os 10 l/s, enquanto que as formações do Plio-plistocénico, apresentam produtividade média da ordem dos 5 l/s.

O aquífero mais profundo apresenta um fluxo regional com direcção E-W. No aquífero superior o fluxo subterrâneo acompanha a topografia, sendo na área de estudo de NNE-SSW (ALMEIDA et al., 2000).

Segundo o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Sado (DRAOT – Alentejo, 2000), a totalidade do Sistema Aquífero de Sines apresenta um volume extraível médio de 31 hm^3/ano. Na área correspondente ao concelho de Sines este volume é de 6 hm^3/ano.

4.4.2.2 Captações de Água Subterrânea

Com base no inventário de captações de água subterrânea realizado no âmbito do ERHSA (DRAOT-Alentejo, 2003) e na base de dados do SNIRH e na informação fornecida pela Câmara Municipal de Sines, não se identificaram captações de água subterrânea na área de implantação da Central e ao longo do traçado do gasoduto e das condutas de captação e rejeição da água do circuito de refrigeração.

No Quadro 4.4.1 apresentam-se as captações de água subterrânea identificadas na proximidade da área de estudo (num raio de 5 km) e as suas características principais e na Figura 4.3.2 a sua localização.

Quadro 4.4.1 – Inventário de captações de água subterrânea localizadas na proximidade da área de estudo.

Nº ERHSA	LOCAL	Coordenadas		COTA	TIPO	OBJECTIVO	DESIGNAÇAO	ENTIDADE
		X	Y					
639	Caniços	144580	110500	*	Charca	Agrícola-Rega	*	*
002	Rib.ª dos Moinhos	138250	112325	*	Furo	Abastecimento Público	RLA1	Câmara Municipal de Sines
003	Monte Feio	138800	111800	*	Furo	Observação-Piezometria	JKp4	DELSA/INAG
009	Refinaria de Sines	141000	111300	*	Furo	Abastecimento Industrial	JK2	Refinaria de Sines
010	Monte Feio/NESTE	139054	112184	17,88	Furo	Observação-Piezometria	JKp19	DELSA/INAG
013	Barbuda	139570	111816	19	Furo	Observação-Piezometria	JKp20	DELSA/INAG
018	Quinta dos Pegos	141900	111800	*	Furo	Abastecimento Público	JKc5	DELSA/INAG
019	Companhia Nacional Petroquímica	139430	112210	28	Furo	Abastecimento Público	JK1	Companhia Nacional Petroquímica
020	Refinaria de Sines	140850	111200	*	Furo	Abastecimento Público	JK4	Refinaria de Sines
021	Ribeira dos Moinhos	137250	112800	7,18	Furo	Observação-Piezometria	JKc6	DELSA/INAG
022	Ribeira dos Moinhos	137725	112750	10	Furo	Observação-Piezometria	JKc7	DELSA/INAG
023	Ribeira dos Moinhos	137250	112850	*	Furo	Observação-Piezometria	JKp15	DELSA/INAG
024	Monte Feio	138825	111850	*	Furo	Abastecimento Público	F13	Câmara Municipal de Sines
025	Monte Feio	138500	112325	*	Furo	Abastecimento Público	EGJC1	Câmara Municipal de Sines
026	Monte Feio	138500	112370	*	Furo	Abastecimento Público	EGJC2	Câmara Municipal de Sines
027	Ribeira dos Moinhos	138280	112320	*	Furo	Abastecimento Público	AC1	Câmara Municipal de Sines
028	Lentiscais	143240	110480	*	Furo	Abastecimento Público	FD4	Câmara Municipal de Sines
029	Cerca Velha	143230	111640	*	Furo	Abastecimento Público	FD3	Câmara Municipal de Sines
030	Casoto	144300	112130	*	Furo	Abastecimento Público	FD2	Câmara Municipal de Sines
040	Petrogal	141000	111050	*	Furo	Abastecimento Industrial	JK3	DELSA/INAG
049	Ribeira dos Moinhos	137600	112600	*	Nascente	*	P14	Particular
050	Ribeira dos Moinhos	137850	112300	*	Nascente	*	P15	Particular
051	Ribeira dos Moinhos	137900	112200	*	Nascente	*	P16	Particular
052	Ribeira dos Moinhos	139250	111900	*	Nascente	*	P17	Particular
053	Pegos	142320	112080	*	Furo	Doméstico	F1	Particular
054	Pegos	142600	112130	*	Furo	Doméstico	F2	Particular
055	Pegos	143730	112070	*	Furo	Doméstico	F3	Particular
056	Pegos	142870	112150	*	Furo	Doméstico	F4	Particular

Nº ERHSA	LOCAL	Coordenadas		COTA	TIPO	OBJECTIVO	DESIGNAÇAO	ENTIDADE
		X	Y					
057	Pegos	143000	112250	*	Furo	Doméstico	F5	Particular
058	Pegos	142820	112200	*	Furo	Doméstico	F6	Particular
068	Pegos	142200	110850	*	Furo	Extracção	FS	Particular
256U009	Morgavel	142725	105500	*	Poço	*	*	Particular
-	Zona da Refinaria de Sines	141800	110050	*	Furo	*	*	*
-	Bairro Novo da Provença Velha	142786	106736		Furo	Abastecimento Público		Câmara Municipal de Sines
-	Lentiscaes	143063	110560		Furo	Abastecimento Público		Câmara Municipal de Sines
-	Lentiscaes	143079	110541		Furo	Abastecimento Público		Câmara Municipal de Sines
-	Cerca Velha	143250	111489		Furo	Abastecimento Público		Câmara Municipal de Sines
-	Balgão de Baixo	138790	111890		Furo	Abastecimento Público		Câmara Municipal de Sines
-	Abóbada	138382	112262		Furo	Abastecimento Público		Câmara Municipal de Sines
-	Abóbada	138369	112278		Furo	Abastecimento Público		Câmara Municipal de Sines
-	Abóbada	138325	112271		Furo	Abastecimento Público		Câmara Municipal de Sines
-	Abóbada	138309	112352		Furo	Abastecimento Público		Câmara Municipal de Sines

Fonte: Inventário realizado no âmbito do ERSHA (DRAOT-ALENTEJO, 2003), SNIRH e Câmara Municipal de Sines
* Não se dispõe de informação

A captação mais próxima, localiza-se a cerca de 1 800 m a SE da área da Central, no Bairro Novo da Provença Velha (Figura 4.3.2).

Relativamente às captações para abastecimento público, de acordo com o PDM de Sines e com a informação disponibilizada no sítio do INAG na internet *www.snirh.inag.pt* (Água Subterrânea - perímetros de protecção) não estão definidos os respectivos perímetros de protecção das captações de abastecimento público referidas.

4.4.2.3 Qualidade das águas subterrâneas

Dado que as captações inventariadas na envolvente da área de estudo não dispõem de informação sobre a qualidade da água, quer no âmbito do ERHSA, quer no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), optou-se por caracterizar a qualidade da água do Sistema Aquífero de Sines em geral, tendo como fonte a caracterização deste sistema realizada no âmbito do ERHSA - Volume 2 - Anexo II.4 (DRAOT-Alentejo, 2003) e posteriormente por Almeida *et al*., 2000. Não se considera

relevante a apresentação exaustiva das análises físico-químicas que estiveram na base desta caracterização, dada a localização do Projecto junto do extremo sul do sistema.

As águas do aquífero cársico apresentam fácies bicarbonatada cálcica, enquanto que as águas com origem nas formações detríticas do Miocénico ou do Plio-plistocénico apresentam fácies mista ou cloretada.

No que respeita à qualidade destas águas para consumo humano, quer as provenientes do aquífero profundo como as do aquífero superficial, apresentam uma qualidade fraca. Os Valores Máximos Recomendáveis (VMR), estabelecidos no anexo IV do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto, são ultrapassados na maioria das análises de Sódio, Sulfatos e Condutividade, em todas as análises de Cloretos e em algumas análise de Nitratos. Verificam-se violações dos Valores Máximos Admissíveis (VMA), também estipulados no Anexo IV do referido diploma, referentes à Dureza, Magnésio, Nitratos, Manganês, Ferro e Alumínio.

Relativamente à qualidade para uso agrícola, estas águas apresentam perigo de salinização dos solos baixo a alto e perigo de alcalinização dos solos baixo.

4.4.2.4 Vulnerabilidade à poluição

No âmbito do PBH do Sado (DRAOT-ALENTEJO, 2000) foi avaliada a vulnerabilidade à poluição do Sistema Aquífero de Sines, de acordo com o método da EPPNA[4], baseado em critérios litológicos e de acordo com o método DRASTIC, este baseado na soma ponderada de parâmetros hidrogeológicos, como a profundidade do nível das águas subterrâneas (D), a taxa anual de recarga (R), a natureza litológica do aquífero (A), a topografia (T), o impacte na zona saturada (i) e a condutividade hidráulica (C).

Segundo a metodologia da EPPNA, são apresentadas no Quadro 4.4.2 as oito classes de vulnerabilidade em função da composição litológica de cada formação e a respectiva classificação.

[4] EPPNA – Equipa do Projecto do Plano Nacional da Água.

Quadro 4.4.2 – Classes de vulnerabilidade (EPPNA).

AQUÍFERO	VULNERABILIDADE À POLUIÇÃO	INDICADOR
Aquífero em rochas carbonatadas de elevada carsificação	ALTA	V1
Aquífero em rochas carbonatadas de carsificação média a alta	MÉDIA A ALTA	V2
Aquífero em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica com a água de superfície	ALTA	V3
Aquífero em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica com a água de superfície	MÉDIA	V4
Aquífero em rochas carbonatadas	MÉDIA A BAIXA	V5
Aquífero em rochas fissuradas	BAIXA E VARIÁVEL	V6
Aquífero em sedimentos consolidados	BAIXA	V7
Inexistência de aquíferos	MUITO BAIXA	V8

FONTE: EPPNA

A área de estudo apresenta vulnerabilidade à poluição, essencialmente com indicador do tipo V3 - alta vulnerabilidade, definida para os depósitos de cobertura plio-plistocénicos, constituídos por sedimentos não consolidados. Apenas junto ao litoral, nos troços finais dos traçados das condutas de rejeição e captação de água do mar, o indicador é do tipo V6, considerada vulnerabilidade baixa e variável.

De acordo com o método DRASTIC, e de uma forma simples, pode considerar-se a seguinte relação entre o índice de vulnerabilidade DRASTIC e a vulnerabilidade em termos qualitativos:

- índice DRASTIC superior a 199: que se considerou ser *vulnerabilidade muito elevada*;

- índice DRASTIC entre 160 e 199: que se considerou ser *vulnerabilidade elevada*;

- índice DRASTIC entre 120 e 159: que se considerou ser *vulnerabilidade intermédia*;

- índice DRASTIC inferior a 120: que se considerou ser *vulnerabilidade baixa.*

Segundo o PBH Sado (DRAOT – Alentejo, 2000) a área de estudo apresenta, essencialmente, índice DRASTIC de 160 e 161, o que corresponde a uma *vulnerabilidade elevada*, nomeadamente a área de implantação da Central. Segundo a cartografia da Proposta de Reserva Ecológica Nacional (REN) disponibilizada pela CCDR Alentejo, a metade norte da área de implantação da Central localiza-se em Área de Máxima Infiltração (ver Desenho 5 do Anexo II).

O extremo norte da faixa do Gasoduto apresenta índice DRASTIC de 152, o que representa *vulnerabilidade intermédia* e o troço final das condutas de captação e rejeição da água do mar do circuito de refrigeração (junto ao litoral), apresenta v*ulnerabilidade baixa*, de índice 99.

4.5 SOLOS

4.5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A caracterização dos solos da área de estudo é efectuada com base no estudo "*Os Solos de Portugal a Sul do Rio Tejo – Sua Classificação, Caracterização e Génese*" (CARDOSO, 1965), e na Carta dos Solos e de Capacidade de Uso dos Solos de Portugal, na escala 1/25 000, elaborada pelo ex-Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário e disponibilizada pelo Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica (IDRHa) e respectiva notícia explicativa (IDRHA, 2005).

Considerou-se como área de estudo o polígono definido pelos limites da área prevista para a construção da Central de Ciclo Combinado, a faixa atravessada pelo gasoduto e as faixas atravessadas pelas condutas de captação e rejeição de água do mar do circuito de refrigeração.

4.5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

Segundo a carta de solos referida anteriormente, os solos existentes na área de estudo correspondem a diferentes tipos de Solos Incipientes Hidromórficos, Solos Argiluviados Pouco Insaturados e Solos Litólicos (Quadro 4.5.1 e Figura 4.5.1).

Quadro 4.5.1 – Tipos de solos presentes na área de estudo.

ORDEM	DESIGNAÇÃO		SÍMBOLO
Solos Incipientes	Regossolos Psamíticos	Normais, não húmidos	Rg
Solos Hidromórficos	Sem Horizonte Eluvial	Para-Regossolos, de rochas detríticas arenáceas	Sg
Solos Argiluviados Pouco Insaturados	Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos	de Materiais Não Calcários com Materiais Lateríticos, de "rañas" ou materiais afins	Sr*
Solos Litólicos	não húmicos	Pouco Insaturados Normais, de arenitos grosseiros	Vt

* Anteriormente designados por **Vtr,** de acordo com a Nota Explicativa da Carta dos Solos de Portugal e da Carta de Capacidade de Uso do Solo (IHERA, 1999).

Os solos presentes na área de implantação da Central correspondem a solos **Rg** - Regossolos Psamíticos, Normais, não húmidos e aos solos **Vt** – Solos Litólicos não húmicos, que surgem também em associação com os solos **Sr -** Solos Argiluviados Pouco Insaturados, Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos.

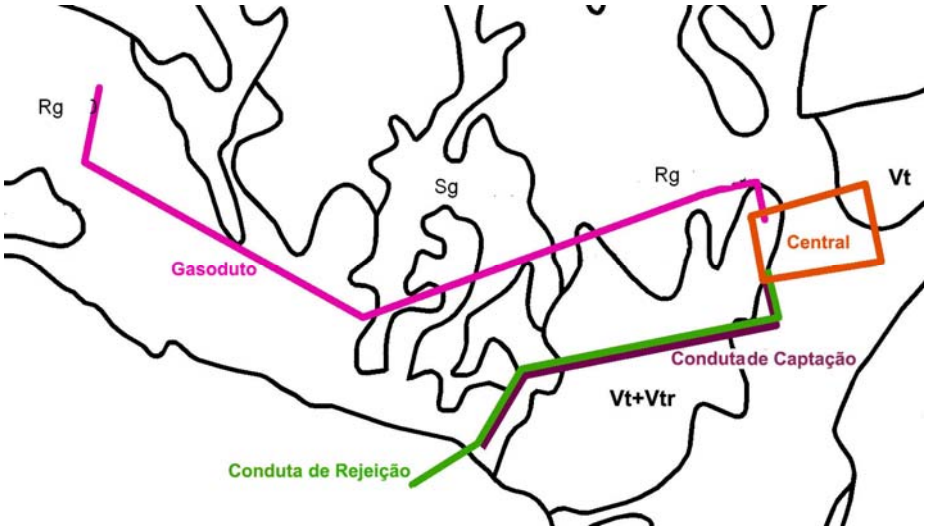


Figura 4.5.1 –Tipo de Solos.

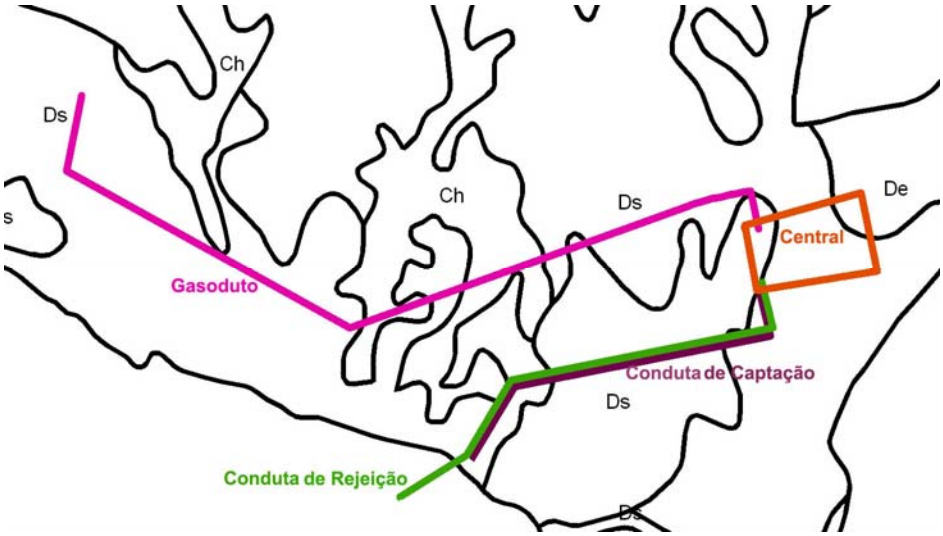


Figura 4.5.2 – Capacidade de Uso do Solo.

Ao longo do traçado do gasoduto e das condutas de captação e de rejeição de água do mar do circuito de refrigeração, os solos correspondem, essencialmente, a **Rg** - Regossolos Psamíticos, Normais, não húmidos, a solos **Sg** - Solos Hidromórficos Sem Horizonte Eluvial e aos solos **Vt** – Solos Litólicos não húmicos, que surgem também em associação com os solos **Sr -** Solos Argiluviados Pouco Insaturados, Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, distribuindo-se de acordo com o Quadro 4.5.2.

Quadro 4.5.2 – Distribuição dos diferentes tipos de solos ao longo do traçado das condutas de captação e rejeição de água do mar e do gasoduto.

SÍMBOLO	CONDUTAS DE CAPTAÇÃO E DE REJEIÇÃO (M)	GASODUTO (M)
Rg	1 415	2 110
Vt+Sr	1 150	180
Sg	65	510

As principais características destes solos (CARDOSO et al, 1965) resumem-se seguidamente.

Solos Incipientes – Regossolos psamíticos, não húmidos (Rg)

Os Regossolos Psamíticos são Solos Incipientes, não evoluídos, sem horizontes genéticos claramente diferenciados, fundamentalmente devido à escassez de tempo para o seu desenvolvimento. São constituídos por materiais detríticos arenosos mais ou menos grosseiros soltos, correspondendo localmente a acumulações dunares. Apresentam um horizonte superficial muito delgado com pequena acumulação de matéria orgânica.

Os reduzidos teores em argila e em matéria orgânica determinam uma capacidade de troca catiónica muito baixa e uma oferta nutricional muito reduzida. A disponibilidade hídrica é baixa a muito baixa, sendo reduzido o risco de erosão. O pH é moderadamente ácido. Do ponto de vista mineralógico, estas areias são constituídas fundamentalmente por quartzo.

Solos Litólicos - Solos litólicos não húmicos (Vt)

Os solos litólicos são solos pouco evoluídos, de perfil AC ou ABC com horizonte B câmbico, formados, em geral, a partir de rochas não calcárias.

Na área de estudo estes solos estão representados por solos litólicos não húmicos, ou seja, sem horizonte A úmbrico, pouco insaturados, normais, de arenitos grosseiros

Solos Argiluviados pouco Insaturados (Sr) (anteriormente designados por Vtr)

São solos evoluídos de perfil A Btx C, em que o grau de saturação do horizonte B é superior a 35% e que aumenta, ou pelo menos não diminui, com a profundidade e nos horizontes subjacentes.

Na área de estudo estes solos estão representados por Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos, Não Calcários Com Materiais Lateríticos, que correspondem a solos Argiluviados pouco Insaturados de cores avermelhadas ou amareladas nos horizontes A ou B, ou em ambos, que se desenvolvem em climas com características mediterrâneas, formados a partir de rochas não calcárias e que apresentam materiais lateríticos (couraças e/ou concreções ferruginosas) no seu perfil, normalmente sobre camada de plintite não endurecida.

Solos hidromórficos – Sem horizonte eluvial (Sg)

Os Solos Hidromórficos são solos sujeitos a encharcamento temporário ou permanente que

provoca intensos fenómenos de redução em todo ou em parte do seu perfil, não se observando um horizonte A2 no caso dos Solos Hidromórficos sem horizonte eluvial.

4.5.3 CAPACIDADE DE USO DOS SOLOS

Na área de estudo estão presentes essencialmente, solos de capacidade de uso de classe **D,** não susceptíveis de utilização agrícola e com limitações severas a muito severas; riscos de erosão no máximo elevados a muito elevados e, normalmente, poucas ou moderadas limitações para pastagem, exploração de matos e exploração florestal. Embora menos representados, estão presentes solos de capacidade de uso de classe **C,** susceptíveis de utilização agrícola pouco intensiva e com limitações severas e riscos de erosão no máximo elevados (CARDOSO, 1965) (Figura 4.5.2).

Atendendo à elevada permeabilidade, à reduzida disponibilidade hídrica e às limitações nutricionais os solos da área de implantação da Central apresentam uma capacidade de utilização muito reduzida, da classe **"D"**, com limitações severas ao nível da zona radicular **"s"** e devido a erosão e escorrimento superficial **"e"**.

Também no traçado do gasoduto e das condutas de captação e rejeição de água do mar do circuito de refrigeração, os solos apresentam essencialmente capacidade de uso da classe **D**, com limitações severas ao nível da zona radicular "**s**", estando também representados solos de capacidade de uso da classe **C** - aptidão agrícola pouco intensiva, com limitações resultantes de excesso de água **"h"** ao longo de cerca de 510 m do traçado do Gasoduto e de apenas cerca de 60 m do traçado da conduta de rejeição do circuito de refrigeração.

No entanto, salienta-se que os solos da classe **Ch** apenas são intersectados pela conduta de rejeição numa pequena faixa a sul do caminho de ferro, em terrenos de loteamentos industriais a norte da Central Termoeléctrica de Sines.

Na faixa do traçado do Gasoduto, localizada entre a linha de caminho de ferro e a vala de drenagem existente a sul do Caminho Municipal CM 1144, os solos da classe **Ch** intersectados não se afiguram susceptíveis de qualquer utilização agrícola, quer pela proximidade da linha de caminho de ferro, quer pela proximidade da vala de drenagem referida (Figura 2.2.1).

4.6 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Neste capítulo será analisada a ocupação actual do solo na área de estudo do Projecto da Central de Ciclo Combinado e dos seus projectos associados em estudo (corredores de

implantação do gasoduto e do sistema de captação e rejeição de água do mar para o circuito fechado de refrigeração), assim como as várias figuras de ordenamento do território para ela definidas.

A análise do uso do solo permite a identificação das unidades de ocupação actual do território, ou seja, a sua caracterização em termos de consagração do território aos vários tipos de actividades a que este pode ser destinado. É, assim, possível determinar posteriormente quais as áreas/usos que serão alterados com a implementação do projecto, e avaliar a adequação dos novos usos propostos.

São ainda, como referido, analisadas as figuras de ordenamento do território definidas para a área de estudo, e a sua relação com o uso actual do solo. Esta análise incidirá sobretudo nos instrumentos de planeamento que podem gerar conflitos de uso de solo com as alterações induzidas pelo projecto, tais como a Proposta de Reserva Ecológica Nacional (REN).

Para a delimitação da área de estudo sobre a qual incidiu a inventariação do uso do solo considerou-se a zona que efectivamente será afectada pela implementação da Central, assim como as áreas interessadas pelos projectos associados, nomeadamente para instalação das condutas de água do mar (do circuito fechado de refrigeração) e do gasoduto, acrescidas de uma faixa de 500m.

4.6.1 USO ACTUAL DO SOLO

A análise do uso actual do solo na área de estudo acima identificada teve por base a fotografia aérea do Instituto Geográfico Português de 2005, sobre a qual se definiu o uso do solo em trabalho de campo que decorreu em Março de 2007. Foram identificados os seguintes usos (Desenho 1 do Anexo II).

I. **Matos e Incultos**: constitui a maior ocupação da área de estudo, num total de 180 ha, cerca de 40% da área de estudo. Importa realçar que este tipo de ocupação do solo corresponde a parte da área de implantação da Central de Ciclo Combinado. Esta unidade inclui formações que são constituídas pelas etapas mais baixas da sucessão ecológica – prados vivazes, matos baixos e comunidades anuais – associadas ao abandono de terrenos de cultivo e, por vezes, a pousios; corresponde também, em parte da sua extensão, a terrenos marginais expectantes; inclui ainda matos litorais.

II. **Culturas anuais**: estende-se por cerca de 115 ha, o que corresponde a cerca de 26% da área de estudo. É constituído sobretudo por áreas de culturas anuais de sequeiro,

de carácter marginal, destacando-se as terras de tremocilha, em flor aquando da realização do trabalho de campo. Esta unidade ocupa a maior parte da área de implantação do projecto em estudo, apresentando aí sinais de presença de gado. No entanto, estes sinais podem ser antigos, sendo de considerar a hipótese de abandono do uso agro-pecuário desta área e sua conversão, num futuro próximo, em área de inculto.

III. **Indústria e Infra-estruturas**: unidade que ocupa 23% da área de estudo, o que corresponde a 100 ha. Nesta unidade foram cartografadas a Central Termoeléctrica de São Torpes e todas as infra-estruturas com dimensão cartografável – estradas, caminhos de ferro e outras estruturas de transporte associadas às actividades industriais desta área, frequentemente com pequenas faixas de matos associadas.

IV. **Uso florestal**: ocupa 5,6% da área de estudo (25 ha). Este tipo de ocupação do solo é constituído por povoamentos mistos de pinheiro-bravo e eucalipto, de dominância variável, com alguns sobreiros, estes últimos resultantes da regeneração e recuperação da vegetação natural. Esta unidade ocupa parte da área de implantação do projecto em estudo.

V. **Sistemas culturais e parcelares complexos**: desenvolve-se em 3% da área de estudo. Esta unidade é constituída tipicamente por áreas de pequenas parcelas de pomar, vinha, culturas de sequeiro ou culturas de regadio, dispostas em torno de um núcleo habitacional.

VI. **Praia**: corresponde apenas a uma estreita faixa litoral, de areia e cascalho, com 7,7 ha, que constitui 1,7% da área de estudo.

Quadro 4.6.1 – Uso actual do solo na área de estudo.

Uso actual do solo	ha	%
Matos e Incultos	182,6	41,1
Culturas anuais	115,1	25,9
Indústria e infra-estruturas	100,9	22,7
Uso florestal	25,0	5,6
Sistemas culturais e parcelares complexos	13,3	3,0
Praia	7,7	1,7

4.6.2 FIGURAS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

No que respeita a figuras de ordenamento do território, a abordagem do tema foi feita tendo em conta os planos e condicionantes existentes a vários níveis, nacional, regional ou

municipal.

Após uma análise individual de cada plano definido para a área de estudo, procedeu-se a uma síntese dos mesmos, tendo em conta as características do projecto em avaliação. A síntese de condicionantes assim obtida permitirá avaliar a adequação do uso do território proposto pela implementação do projecto ao previsto pelos planos de ordenamento.

4.6.2.1 Planos de Ordenamento do Território

Relativamente aos planos de ordenamento do território com incidência sobre a área de estudo, analisou-se o Plano de Ordenamento da Orla Costeira entre Sines e Burgau; e, uma vez que esta se localiza no município de Sines, foi analisado o Plano Director Municipal deste concelho, instrumento que é fundamental para a definição das regras de ocupação e transformação do solo da autarquia.

Plano de Ordenamento da Orla Costeira entre Sines e Burgau

O Plano de Ordenamento da Orla Costeira entre Sines e Burgau (POOCSB) foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/98, de 30 de Dezembro. Este plano *tem a natureza de regulamento administrativo e com ele se devem conformar os planos municipais e intermunicipais de ordenamento do território, bem como os projectos e programas a realizar na sua área de intervenção* (artº 1º do respectivo regulamento).

Da análise da Planta de Síntese do POOCSB (Desenho 2 do Anexo II) constata-se que a área de estudo inclui zonas de 'Espaços Naturais', mais concretamente uma faixa de 'Espaços Naturais de Arriba' e uma área de 'Espaços Naturais de Protecção', na zona onde se prevê a passagem das condutas de captação e rejeição de água.

No que respeita aos de 'Espaços Naturais de Arriba', *os condicionamentos a que ficam sujeitos estes espaços têm como objectivo a preservação da estabilidade das arribas, a protecção de entidades biológicas e habitats importantes para a conservação da biodiversidade susceptíveis de destruição pelas actividades humanas e a protecção dos valores paisagísticos* (número 2, artº 25º da Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/98). Nas actividade interditas nestes espaços, descritas no artº 26º do regulamento do POOCSB, não há qualquer referência a restrições à instalação de estruturas de apoio à actividade industrial ou a tubagens de adução e rejeição de água, neste contexto. Estas podem, no entanto, ser enquadradas na alínea a) do número 1 do artigo 16º do mesmo documento, que determina que, *desde que devidamente autorizadas, é permitida a realização dos seguintes actos e actividades de interesse público, para além das que como*

tal sejam ou venham a ser declaradas nos termos da legislação em vigor: a) Instalação de exutores submarinos. De acordo com o número e do mesmo artigo, a realização de tal obra *fica sujeita às seguintes regras: a) A estabilização deverá ser definida através de projectos específicos ou de projectos de arranjo da orla costeira* [PAOC]*; b) Os trabalhos e acções de estabilização poderão ser imputados às entidades públicas, privadas ou cooperativas, com empreendimentos, nomeadamente urbanos ou turísticos, promovidos em áreas limítrofes cuja existência conduza, agrave ou provoque a degradação do sistema dunar.*

Os PAOC, de acordo com o artº 82º do mesmo documen*to, são projectos da iniciativa da entidade com jurisdição nos terrenos do domínio público marítimo, destinados à concretização das orientações gerais do POOC, abrangendo áreas litorais que requerem um estudo detalhado com vista a garantir condições, infra-estruturas e equipamentos adequados aos usos e actividades previstos.* A elaboração, aprovação e execução dos PAOC são operadas por forma a garantir vários objectivos, definidos no artº 83º, destacando-se, pela sua relevância para o projecto em estudo, a alínea *d) Apoio a uma política de desenvolvimento económica e sócio-cultural.*

Quanto aos 'Espaços Naturais de Protecção', os condicionamentos a que ficam sujeitos estes espaços têm como objectivo a protecção dos recursos ecológicos, do coberto vegetal e da paisagem (número 2, artº 27º do mesmo documento). No que respeita às restrições definidas para estes espaços, aplica-se o exposto no parágrafo anterior, referente aos espaços de arriba.

Importa ainda referir que o projecto em estudo está localizado, dentro do POOC, num pequeno enclave de faixa de protecção, com uma extensão de cerca de 1900m, separado da área principal do Plano pelas estruturas litorais associadas à Central Termoeléctrica de São Torpes da EDP. Foi solicitado pela API Parques à entidade competente a exclusão de toda a área correspondente à Zona Industrial e Logística de Sines das áreas REN do concelho de Sines, uma vez que se prefigura, para a zona entre a actual Central de São Torpes e o nó de ligação do IC4 à ER 261-5, assim como para toda uma faixa interior a norte desta, a consolidação do tecido industrial. Uma vez que algumas destas indústrias poderão ter/têm necessidade de acesso à linha de costa, para instalação de infra-estruturas de apoio à sua actividade, sugere-se que seja adicionalmente solicitado pela API Parques à entidade competente (neste caso o ICN) que toda a frente costeira respectiva – entre a Central Termoeléctrica da EDP e o nó IC4 / ER 261-5 – seja retirada do POOCSB.

A Planta de Condicionantes do POOCSB (Desenho 3 do Anexo II) revela a existência de

sobreposições da área de estudo com faixas de Proposta de REN e de Domínio Público Hídrico. Tais condicionantes são analisadas em detalhe nos respectivos capítulos.

Plano Director Municipal de Sines

O Plano Director Municipal (PDM) de Sines foi ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.° 623/90, de 4 de Agosto, tendo o seu regulamento sido publicado a 26 de Outubro de 1990.

A análise da Planta de Síntese (2ª Fase) do PDM de Sines (Desenho 4 do Anexo II), fornecida pela Câmara Municipal de Sines em Março de 2007, revela que a área prevista para a construção da Central de Ciclo Combinado abrange duas categorias de espaços: 'Áreas Industriais previstas Exteriores aos Aglomerados' e 'Áreas e Faixas de Protecção, Enquadramento e Integração'.

As 'Áreas Industriais Exteriores aos Aglomerados' são caracterizadas no PDM de Sines como áreas destinadas *a indústrias pesadas e outras unidades de grandes dimensões e, ainda, aquelas cujas características negativas, nomeadamente de poluição, não aconselhem a proximidade de zonas habitacionais* (art. 31º da Resolução do Conselho de Ministros n.° 623/90).

No contexto do projecto em estudo, importa apenas considerar o disposto no artº 34 do mesmo documento, segundo o qual *o licenciamento de estabelecimentos industriais fora dos aglomerados obriga a autorização, entre outras entidades, da Comissão de Gestão do Ar, ou organismo que lhe venha a suceder* (IA), *e da Câmara Municipal*.

As 'Áreas e Faixas de Protecção, Enquadramento e Integração' estão incluídas no grande grupo das áreas rurais e, como tal, *estão dependentes de licença municipal* (...) *a construção e ampliação de* (...) *todas as obras de construção civil, de reconstrução, ampliação, alteração, reparação ou demolição de edificações* que aí ocorram (artº 78). O artigo 89º determina que, nestas áreas, *só são admitidas construções de apoio à actividade agrícola, florestal ou pecuária, além da habitação do proprietário ou titular dos direitos de exploração*.

As estruturas componentes da Central de Ciclo Combinado são perfeitamente enquadráveis no primeiro tipo de espaços atrás descrito, mas não o são no segundo. Como tal, verifica-se uma situação de não conformidade entre o projecto em estudo e o disposto na Planta de Ordenamento do PDM de Sines e respectivo regulamento.

Plano de Pormenor da Zona a Norte da Central Termoeléctrica a Carvão – Sines

O Plano de Pormenor da Zona a Norte da Central Termoeléctrica a Carvão – Sines (PPZNCTC) abrange os terrenos sob gestão da Promoção e Gestão de Áreas Industriais e Serviços, SA (PGS). Enquadra-se ainda na Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS), conforme definida no Master Plan da ZILS que, ainda que este não se encontre formalmente aprovado, constitui o documento orientador da estruturação do território sob gestão da PGS.

Este plano encontra-se em fase de elaboração, não estando ainda aprovado. No entanto, considerou-se relevante a sua análise no âmbito deste estudo, uma vez que este documento integra as intenções de planeamento e ordenamento existentes para a área de estudo.

A área abrangida pelo PPZNCTC corresponde, grosso modo, à "Área Industrial Prevista" do PDM de Sines em vigor, embora a passagem da escala 1:25000 do PDM para a escala 1:2000 do Plano de Pormenor (PP), implique uma redefinição dos seus limites, abrangendo uma faixa de 'Áreas e Faixas de Protecção, Enquadramento e Integração'. Esta faixa, se bem que proposta a sua manutenção, com redefinição do seu perfil, será compensada pela proposta de criação de uma nova faixa a Sul, de protecção à Central Termoeléctrica e respectivos depósitos de carvão.

O projecto da Central de Ciclo Combinado em estudo corresponde ao lote D6 da zona 9 deste PP, que corresponde a uma tipologia de Logística/Indústria. Para este lote o PP preconiza a instalação de infra-estruturas associadas a usos preferencialmente nos domínios da logística/armazenamento e actividades industriais, incluindo as actividades menos poluentes.

Verifica-se assim que o projecto em estudo, que adopta as Melhores Técnicas Disponíveis aplicáveis e constitui uma actividade industrial pouco poluente (devido ao alto rendimento da transformação) não só não tem qualquer incompatibilidade com os usos previstos no PPZNCTC como contribui para a sua efectiva implementação.

4.6.2.2 Parques e Reservas

A Lei nº 9/70, de 19 de Junho, introduziu na ordem jurídica portuguesa as noções de parque nacional e reserva. A servidão a estas figuras constituiu-se após publicação do Decreto-Lei nº 613/76, de 27 de Julho, posteriormente revogado pelo Decreto-Lei nº19/93, de 23 de Janeiro (alterado pelo Decreto-Lei nº151/95, de 24 de Junho; pelo Decreto-Lei nº213/97, de 16 de Agosto, pelo Decreto-Lei nº227/98, de 17 de Julho, e pelo Decreto-Lei nº221/2002, de 22 de Outubro).

A alínea 3 do artº 2º deste documento determina que *as áreas protegidas de interesse nacional classificam-se nas seguintes categorias: a) Parque nacional; b) Reserva natural; c) Parque natural; d) Monumento natural.*

A área de estudo não se encontra abrangida por qualquer Reserva Natural, Monumento Natural ou Parque Nacional ou Natural.

4.6.2.3 Sítios classificados da Rede Natura 2000

A "Directiva Aves", ou Directiva 79/409/CEE, de 02 de Abril, adaptada à adesão de Portugal pela Directiva nº 86/122/CEE, de 8 de Abril, *tem por objectivo a protecção, gestão e controlo das espécies de aves que vivem no estado selvagem no território da União Europeia, regulamentando a sua exploração* (D.L. nº 140/99). Esta Directiva foi transposta para a lei nacional pelo Decreto-Lei nº 75/91, de 14 de Fevereiro, revogado pelo Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de Abril, alterado pela Declaração de Rectificação nº 10-AH/99, de 31 de Maio, e pelo Decreto-Lei 49/2005, de 24 de Fevereiro.

A Directiva nº 92/43/CEE, também conhecida por "Directiva Habitats", constitui aquele que é considerado o principal instrumento legal de protecção e conservação dos habitats naturais da flora selvagem não abrangidos por Áreas de Paisagem Protegida ou Parques Nacionais ou Naturais. Este instrumento tem por objectivo garantir a conservação da *biodiversidade das espécies autóctones da flora e fauna e respectivos habitats, atendendo prioritariamente às mais ameaçadas e tomando em consideração as exigências económicas, sociais, culturais e regionais, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável* (D.L. nº 226/97). Portugal fez a transposição da Directiva Habitats para a ordem jurídica interna mediante o Decreto-Lei nº 226/97, de 27 de Agosto. Este foi também revogado pelo Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de Abril, alterado pela Declaração de Rectificação nº 10-AH/99, de 31 de Maio, e pelo Decreto-Lei 49/2005, de 24 de Fevereiro. Este documento tem por objectivo o estabelecimento de uma rede ecológica europeia de zonas especiais de conservação – Rede Natura 2000, que englobará as Zonas Especiais de Conservação (ZEC) e Zonas de Protecção Especial (ZPE).

O Decreto-Lei nº 140/99 (modificado) tem como objectivo a regulamentação num único diploma das disposições emergentes das Directivas Aves e Habitats, permitindo alcançar os seus objectivos de um modo simples, eficaz e administrativamente racional. Este diploma *visa contribuir para assegurar a biodiversidade, através da conservação ou do restabelecimento dos habitats naturais e da flora e da fauna selvagens num estado de conservação favorável, da protecção, gestão e controlo das espécies, bem como da*

regulamentação da sua exploração (alínea 2 do artº 1º).

A área de estudo não se encontra abrangida por qualquer Sítio da Rede Natura 2000 ou ZPE. Engloba, no entanto, uma pequena porção do extremo Norte do Sítio da Lista Nacional de Sítios a integrar na Rede Natura 2000 denominado Costa Sudoeste, de acordo com a cartografia fornecida pelo Instituto da Conservação da Natureza (ICN). No entanto, o ICN, entidade responsável pela delimitação destas áreas e que as tutela, quando contactado a respeito desta sobreposição, informou que os limites existentes para os Sítios da Rede Natura 2000 foram definidos para uma escala 1:100000. Qualquer cartografia a uma escala maior, como é o caso (1:25000), deverá considerar o limite Norte deste Sítio como coincidente com o limite Norte do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina. Ou seja, o limite Norte do Sítio Costa Sudoeste localiza-se imediatamente a Sul da Central Termoeléctrica de Sines, estando já fora da área de estudo.

4.6.2.4 Reserva Ecológica Nacional

A Reserva Ecológica Nacional (REN), criada em 5 de Julho pelo Decreto-Lei nº321/83, visa garantir uma utilização do território que salvaguarde as funções e potencialidades de que dependem a sua estrutura biofísica e o respectivo equilíbrio ecológico. Este objectivo é alcançado através da protecção de zonas costeiras e ribeirinhas, águas interiores e áreas declivosas. Em 19 de Março, o Decreto-Lei nº93/90 cria um regime transitório, para garantir a protecção destas áreas, até então por delimitar. Este foi posteriormente alterado pelo Decreto-Lei n.º 316/90, de 13 de Outubro, pelo Decreto-Lei n.º 213/92, de 12 de Outubro, pelo Decreto-Lei n.º 79/95, de 20 de Abril, pelo Decreto-Lei n.º 203/2002, de 1 de Outubro e, finalmente, pelo Decreto-Lei n.º 180/2006, de 6 de Setembro, rectificado pela Declaração de Rectificação nº 76/2006, de 6 de Novembro.

Nas áreas de REN são proibidas as acções que se traduzam em operações de loteamento, obras de urbanização, construção e ou ampliação, obras hidráulicas, vias de comunicação, aterros, escavações e destruição do coberto vegetal. [...] Exceptua-se a *realização de acções de interesse público como tal reconhecido por despacho conjunto do membro do Governo responsável pela área do ambiente e ordenamento do território e do Governo competente em razão da matéria. (D.L. nº93/90, de 19 de Março, art.º 4º, modificado).*

A REN do Concelho de Sines foi aprovada em Resolução de Concelho de Ministros de 10 de Agosto de 2006, aguardando publicação em Diário da República. Como tal, foi analisada e apresenta-se a cartografia de REN disponibilizada pela Câmara Municipal de Sines e pela CCDR Alentejo, ainda que com a ressalva de que é apenas uma proposta, sem valor legal.

Acerca da REN importa ainda referir que a API Parques, entidade gestora da ZILS, solicitou à entidade competente a exclusão da Reserva Ecológica Nacional das áreas que se encontram sob sua gestão e que incluem a área de estudo (ver documento anexo: Fax Refª DT-P/FN/137).

De acordo com a cartografia de REN, a área de estudo abrange algumas áreas de REN (Desenho 5 do Anexo II). O local onde ficará implantada a Central de Ciclo Combinado sobrepõe-se parcialmente a Área de Máxima Infiltração (3,35 ha); o corredor estudado para o gasoduto (enquanto projecto associado) possui áreas que se sobrepõem também a Área de Máxima Infiltração numa extensão de cerca de 570m; e as condutas de captação e rejeição de água sobrepõem-se a Faixa de Protecção Litoral em cerca de 120m, dos quais 35m incluem também Áreas com Risco de Erosão.

Há que atender a algumas questões, no que respeita à classificação de parte da área de implantação da Central de Ciclo Combinado em estudo como Área de Máxima Infiltração. Esta figura, de acordo com o Anexo III da legislação da REN, pretende reunir as áreas em que, *devido à natureza do solo e do substrato geológico e ainda às condições de morfológica do terreno, a infiltração das águas apresenta condições favoráveis, contribuindo assim para a alimentação dos lençóis freáticos*. Ora, a área de estudo dista do mar, na direcção das escorrências superficiais – que são, grosso modo, acompanhadas pelas escorrências sub-superficiais – perto de 1400m; deduz-se facilmente que a infiltração de águas ocorrida nesta área rapidamente atinge o mar, não contribuindo, de todo, para a recarga dos lençóis freáticos (a área localiza-se no limite Sul do sistema aquífero de Sines).

Releva-se, ainda, que neste local as águas sub-superficiais apresentam, pela sua proximidade ao mar, teores salinos elevados (devido ao aerossol marinho), pelo que não constituem reserva aproveitável. Como tal, dificilmente esta área poderá apresentar condições favoráveis à alimentação dos lençóis freáticos, pelo que a implementação do projecto em estudo não prejudica o equilíbrio ecológico que a REN pretende garantir.

Em relação a estas estruturas, no que respeita à REN, e considerando a cartografia respectiva, verifica-se que uma situação de não conformidade poderá surgir se a REN for entretanto legalmente validada pela sua publicação em Diário da República. Neste caso, a implementação da CCC exigirá a declaração de interesse público da área abrangida por REN.

No entanto, entende-se que toda esta área deverá ser excluída da REN, tal como foi solicitado pela API Parques.

4.6.2.5 Reserva Agrícola Nacional

A Reserva Agrícola Nacional (RAN), criada pelo Decreto-Lei nº451/82, de 16 de Novembro, visa garantir que as áreas do país com melhor aptidão agrícola sejam destinadas à *produção de bens agrícolas indispensáveis ao abastecimento nacional, para o pleno desenvolvimento da agricultura* (art.º 1º), como forma de preservar o recurso natural que é o solo agrícola. Este objectivo é alcançado através da protecção dos solos das classes de capacidade de uso A e B e da subclasse Ch (por vezes de toda a classe C). Em 14 de Junho, o Decreto-Lei nº196/89 cria um regime transitório, para garantir a protecção destas áreas, até então por delimitar, até à publicação das portarias que delimitarão as áreas da RAN. Este foi alterado pelo Decreto-Lei nº 271/92, de 12 de Dezembro, e pelo Decreto-Lei nº 278/95, de 25 de Outubro.

Nas áreas de RAN são proibidas as acções que *diminuam ou destruam as suas potencialidades agrícolas* [...]. *As actividades agrícolas desenvolvidas nos solos da RAN são objecto de tratamento preferencial em todas as acções de fomento e apoio à agricultura desenvolvidas pelas entidades públicas.* (D.L. nº196/89 de 14 de Junho, art.º 8º).

Carecem de prévio parecer favorável das comissões regionais da reserva agrícola todas as licenças, concessões, aprovações e autorizações administrativas relativas a utilizações não agrícolas de solos integrados na RAN. Os pareceres favoráveis das comissões regionais da reserva agrícola só podem ser concedidos quando estejam em causa: (...) *d) Vias de comunicação, seus acessos e outros empreendimentos ou construções de interesse público, desde que não haja alternativa técnica economicamente aceitável para o seu traçado ou localização.* (D.L. nº 196/89, de 14 de Junho, art.º 9º modificado).

A área de estudo não abrange quaisquer áreas de RAN, tomando estas últimas como coincidentes com as cartografadas na Planta de Síntese (2ª Fase) do Plano Director Municipal de Sines fornecida pela respectiva Câmara Municipal (Desenho 4 do Anexo II).

No que respeita a este instrumento de ordenamento do território, não se verifica qualquer não conformidade com o projecto em estudo.

4.6.2.6 Servidões e outros condicionalismos

No âmbito deste estudo foram contactadas várias entidades (ver Anexo XI), responsáveis por instalações ou infraestruturas que determinam a constituição de servidão. Os contactos que surtiram resposta até à data de elaboração deste relatório estão expostos resumidamente no Quadro 4.6.2.

Quadro 4.6.2 – Entidades contactadas e que responderam.

Entidade consultada	Servidão referida	Resposta
ANA	Aeronáutica	Ver capítulo respectivo (ref. 387/C.A.-26.MAR.2007)
ANACOM	Radioeléctrica	Negativa (ref. ANACOM-S08774/2007-651065)
CMS	Geral	Negativa (ref. 105/OB)
DGGE	Recursos geológicos	Negativa (ref. 03130 - 09.MAR.2007)
DGRF	Regime Florestal, Regime Cinegético, outros	Ver capítulos respectivos (ref. 105-30.MAR.2007)
EP	Rodoviária	Negativa para a área de estudo (ref. CPLD-DPLP/197/2007)

Como outros condicionamentos a alterações no uso do solo vigentes para o território em estudo, destacam-se as **Servidões Administrativas**, tendo sido consideradas as servidões identificadas no decurso dos contactos estabelecidos e as constantes da cartografia do PDM de Sines.

A **Servidão Rodoviária** constituiu-se após a publicação do Decreto-Lei nº 34593, de 11 de Maio de 1945 (Plano Rodoviário Nacional de 1945) e da Lei nº 2037, de 19 de Agosto de 1949 para as Estradas Nacionais e após a publicação da Lei nº 2110, de 10 de Agosto de 1961, para as Estradas e Caminhos Municipais.

O Plano Rodoviário Nacional (PRN) de 2000 (Decreto-Lei nº 222/98, com as alterações introduzidas pela Lei nº 98/99 de 26 de Julho, pela Declaração de rectificação nº 19-D/98 e pelo Decreto-Lei nº 182/2003, de 16 de Agosto) define a rede rodoviária nacional do continente, que desempenha funções de interesse nacional ou internacional, constituída pela Rede Nacional Fundamental e pela Rede Nacional Complementar.

A Rede Nacional Fundamental integra os itinerários principais (IP). Estes são as vias de comunicação de maior interesse nacional, servindo de base de apoio a toda a rede rodoviária nacional, e assegurando a ligação entre os centros urbanos com influência supradistrital e destes com as principais fronteiras (artº 2º do Decreto-Lei n.º 222/98).

A Rede Nacional Complementar é formada pelos itinerários complementares (IC) e pelas estradas nacionais (EN). Assegura a ligação entre a rede nacional fundamental e os centros urbanos de influência concelhia ou supraconcelhia, mas infradistrital (artº 4º do Decreto-Lei n.º 222/98). Na área de estudo, está representada pelo IC4 (EN120-1 na cartografia do PDM) e pelo trecho de ligação entre o nó de São Torpes e o CM 1144 (R41 no PDM). As estradas nacionais têm uma servidão de 20 m para cada lado do eixo da estrada, de acordo com o artigo 5º do Decreto-Lei n.º 13/94.

As comunicações com interesse supramunicipal e complementar à rede rodoviária nacional

serão asseguradas por estradas regionais (ER) (artº 12º do Decreto-Lei n.º 222/98). As estradas não incluídas no plano rodoviário nacional integrarão as redes municipais (artº 13º do Decreto-Lei n.º 222/98). Na área de estudo, estão identificados uma Estrada Regional (ER 261-5), que liga o IC4 ao IP8; e um Caminho Municipal Proposto, de acordo com o PDM, no prolongamento do Caminho Municipal Existente (CM 1144) e que termina a norte da área prevista para a Central de Ciclo Combinado. As estradas e caminhos municipais têm, de acordo com o artigo 58º da Lei nº 2110, zonas de servidão *non aedificandi* de 6 m e 4,5 m, respectivamente, para cada lado do eixo, valores que poderão ser incrementados pelas câmaras municipais até ao máximo de 8 m e 6 m, respectivamente. Posteriormente, o Decreto-Lei n.º 222/98, no seu artigo 14º, determina que, *para além do previsto no presente diploma e no Estatuto das Estradas da Rede Nacional, as estradas municipais serão regulamentadas por diploma próprio*. Deverá assim ser respeitada uma faixa *non aedificandi* de 20 m de largura ao longo deste caminho (artº 12 da Portaria nº623/90), como definido no PDM de Sines.

Os traçados previstos para as condutas de captação e rejeição de água e para o gasoduto da Central de Ciclo Combinado em estudo deverão cruzar os elementos viários atrás discriminados, com excepção da ER 261-5, que será ladeada, no seu trecho sul, pelo início do gasoduto (a partir da GRMS existente); como tal, prevê-se uma situação de não conformidade entre estas estruturas e as faixas de protecção das rodovias referidas, devendo ser consultadas a este respeito as entidades competentes.

A **Servidão Ferroviária** foi definida pelo Decreto-Lei nº 39780, de 21 de Agosto de 1954, alterado pelo Decreto-Lei nº 48594, de 26 de Setembro de 1968. O Decreto-Lei nº 276/2003, de 4 de Novembro, estabelece o novo regime jurídico dos bens do domínio público ferroviário. O artigo 11º deste documento define os limites da faixa ferroviária: *1 - Quando outra delimitação não for estabelecida ou não resultar da natureza do suporte da via, considera-se que a área de implantação das linhas férreas é constituída pelas faixas de terreno demarcadas através das arestas superiores das áreas escavadas ou das arestas inferiores do talude dos aterros, em que os carris se encontram colocados ou, na falta destes pontos de referência ou de outros indícios, por linhas traçadas a 1,5 m da aresta exterior dos carris externos da via. 2 - O espaço aéreo e o subsolo correspondentes aos terrenos incorporados nas linhas férreas integram o domínio público ferroviário.* [...] As zonas non aedificandi são definidas no artigo 15º: *1 - Nos prédios confinantes ou vizinhos das linhas férreas ou ramais ou de outras instalações ferroviárias em relação às quais se justifique a aplicação do presente regime, nomeadamente as subestações de tracção eléctrica, é proibido: a) Fazer construções, edificações, aterros, depósitos de materiais ou*

plantação de árvores a distância inferior a 10 m, sem prejuízo do disposto no n.º 2; b) Fazer escavações, qualquer que seja a profundidade, a menos de 5 m da linha férrea, sem prejuízo do disposto no n.º 3. 2 - Quando se verifique que a altura das construções, edificações, aterros, depósitos de terras ou árvores é superior, real ou potencialmente, a 10 m, a distância a salvaguardar deve ser igual à soma da altura, real ou potencial, com o limite da alínea a). 3 - Quando a linha férrea estiver assente em aterro, a escavação não pode ocorrer senão a uma distância equivalente a uma vez e meia a altura do aterro; em qualquer caso, quando a profundidade das escavações ultrapasse os 5 m de profundidade, a distância a salvaguardar deve ser igual à soma da profundidade com o limite da alínea b).

Na área de estudo foi identificado, de acordo com o PDM, um troço de rede ferroviária prevista, actualmente já construída. Este troço será atravessado pelo gasoduto, pelo que a este respeito será contactada a REFER e com ela articulado o modo daquele atravessamento.

A servidão ao **abastecimento de água** foi constituída após publicação do Decreto-Lei nº 34021 de 11 de Novembro de 1944. A este respeito, o PDM de Sines, no seu artigo 20º, determina que *é interdita a construção ao longo de uma faixa de 5m, medida para um e outro lado do traçado de adução de água, adução-distribuição de água e dos emissários das redes de drenagem de esgotos.*

De acordo com informação disponibilizada pelas Águas de Santo André-**AdSA** (Desenho 6 do Anexo II), que abastecem todo o Pólo Industrial de Sines, a localização prevista para o projecto em estudo não se sobrepõe a condutas de água existentes; no entanto, o gasoduto e as condutas de captação e rejeição de água do mar (projectos associados) cruzam condutas existentes das redes de adução e de distribuição de água industrial e de distribuição de água potável. Assim, a este respeito, os necessários atravessamentos serão realizados em estreita articulação com a AdSA.

Considerou-se também o **Domínio Público Hídrico**, cujo quadro legal foi estabelecido pelo Decreto-Lei n° 468/71, de 5 de Novembro. Este diploma, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Lei 53/74 (Diário do Governo 233/74, I Série), 89/87 (DR 48/87, I Série A) e 16/2003 (DR 129/2003, I Série A), actualiza e unifica o regime jurídico dos terrenos do domínio público hídrico, no qual se incluem os leitos, margens e zonas adjacentes das águas do mar, correntes de água, lagos e lagoas.

A Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23

de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas. No que respeita ao domínio público hídrico, esta lei apenas regulamenta os seus usos. Neste contexto, o artigo 64.º determina que *são consideradas como utilizações principais do domínio público hídrico as referidas no artigo 61.º e como complementares todas as restantes*. O artigo 61º lista as seguintes utilizações: *a) Captação de água para abastecimento público; b) Captação de água para rega de área superior a 50 ha; c) Utilização de terrenos do domínio público hídrico que se destinem à edificação de empreendimentos turísticos e similares; d) Captação de água para produção de energia; e) Implantação de infra-estruturas hidráulicas que se destinem aos fins referidos nas alíneas anteriores.*

Como tal, a delimitação e regulamentação do domínio público hídrico continua a ser a constante na legislação anterior. Assim, de acordo com o artigo 5º do Decreto-Lei n.° 468/71, consideram-se do domínio público do Estado os leitos e margens das águas do mar e de quaisquer águas navegáveis ou flutuáveis, sempre que tais leitos e margens lhe pertençam, e bem assim os leitos e margens das águas não navegáveis nem flutuáveis que atravessem terrenos públicos do Estado [...]. Consideram-se objecto de propriedade privada, sujeitos a servidões administrativas, os leitos e margens das águas não navegáveis nem flutuáveis que atravessem terrenos particulares [...]. Consideram-se objecto de propriedade privada, sujeitas a restrições de utilidade pública, as zonas adjacentes.

O artigo 3º da mesma lei define que a *margem das águas do mar, bem como a das águas navegáveis ou flutuáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias, tem a largura de 50 m*; a margem das águas navegáveis ou flutuáveis não sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias *tem a largura de 30 m* [...]. *A margem das águas não navegáveis nem flutuáveis, nomeadamente torrentes, barrancos e córregos de caudal descontínuo, tem a largura de 10 m.*

O Decreto Lei n.° 46/94, de 22 de Fevereiro, estabelece o regime de licenciamento da utilização do domínio hídrico, sob jurisdição do Instituto da Água e derroga o disposto na lei anterior no que respeita aos Usos Privativos (artigos 17º a 31º). Deste modo, no artigo 5º, determina que *a utilização privativa do domínio hídrico* [...] *é titulada por licença ou por contrato de concessão.*

No que respeita a servidões sobre parcelas privadas de leitos e margens públicos, o artigo 12º do decreto-lei supracitado define que *todas as parcelas privadas de leitos ou margens públicos estão sujeitas às servidões estabelecidas por lei e, nomeadamente, a uma servidão*

de uso público no interesse geral do acesso às águas e da passagem ao longo das águas [...]. *Nas parcelas privadas de leitos ou margens públicos, bem como no respectivo subsolo e no espaço aéreo correspondente, não é permitida a execução de quaisquer obras, permanentes ou temporárias, sem licença do Ministério das Obras Públicas, pela Direcção-Geral dos Serviços Hidráulicos.*

Parte do traçado das condutas de captação e rejeição de água do mar do circuito fechado de refrigeração – projecto associado em estudo – atravessa Domínio Público Hídrico. Como tal, no âmbito do Projecto de Execução deste projecto associado (brevemente em curso) será realizada a devida articulação com o INAG, actualmente a entidade competente para o efeito.

Há que considerar a servidão ao gasoduto existente ao longo da ER 261-5 entre a Refinaria de Sines e a rotunda que liga esta estrada ao IC4, ladeando a ER a Oeste. A servidão dos **gasodutos** constituiu-se após a publicação do Decreto-Lei nº 374/89, de 25 de Outubro (alterado pelo DL nº 8/2000, de 08 de Fevereiro; pelo DL nº 232/90, de 16 de Julho; e pelo DL nº 274-A/93, de 4 de Agosto), complementado pelo Decreto-Lei nº 152/94, de 26 de Maio.

De acordo com a alínea 4 do artigo 10º (modificado) do Decreto-Lei nº 374/89, *a servidão de passagem de gás relativamente a gasodutos e redes de distribuição implica as seguintes restrições para a área sobre que é aplicada: a) No caso de gasodutos do 1.º escalão ou de alta pressão: I) O terreno não será arado, nem cavado, a uma profundidade superior a 50 cm, numa faixa de 2 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem; II) É proibida a plantação de árvores ou arbustos numa faixa de 5 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem; III) É proibida a construção de qualquer tipo, mesmo provisória, numa faixa de 10 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem; IV) É permitido o livre acesso do pessoal e equipamento necessário à instalação, vigilância, manutenção, reparação e renovação do equipamento instalado e respectiva vigilância; V) O eixo da tubagem dos gasodutos deve ser assinalado no terreno pelas formas estabelecidas no regulamento de segurança.* No que respeita às estruturas de transporte de gás, o artigo 7º do Decreto-Lei nº11/94 determina ainda que *a instalação de vias férreas ou rodoviárias, ou de postes, linhas, tubagens ou cabos de qualquer natureza, enterrados, à superfície ou aéreos, bem como a realização de quaisquer trabalhos de natureza similar, apenas poderão ser efectuados com a estrita observância das disposições regulamentares aplicáveis, nomeadamente os artigos 33º e 34º do Regulamento Técnico aprovado pela Portaria Nº 695/90, de 20 de Agosto e no art. 24º do Regulamento Técnico aprovado pela Portaria nº 788/90, de 4 de Setembro, ou de outros que*

porventura os venham a substituir.

O Decreto-Lei nº 152/94, de 26 de Maio, define o regime jurídico das servidões necessárias à implantação de oleodutos-gasodutos para o transporte de gás petróleo liquefeito e de produtos refinados, com excepção do gás natural. No seu artigo 4º, estende as disposições referentes às servidões sobre o regime das servidões de gás natural atrás descritas à implantação e exploração de oleodutos/gasodutos objecto de reconhecimento de interesse público.

A este respeito, se necessário, deverá ser consultada a Direcção-Geral de Geologia e Energia.

O projecto em estudo, e segundo informação prestada pela ANA (ver documento - Anexo XI) encontra-se parcialmente dentro da **área sujeita a Servidão Aeronáutica do Aeródromo de Sines.** Este aeródromo, segundo informação prestada telefonicamente pela ANA, encontra-se actualmente desactivado. Ainda a este respeito, também a API Parques informou que o referido aeródromo se encontra abandonado, não tendo esta entidade qualquer projecto que preveja a sua reactivação (ver Fax Refª DT-P/FN/090, em anexo).

A análise do desenho contendo os elementos referentes às superfícies limitativas de obstáculos a considerar para o Aeródromo de Sines, fornecido também pela ANA, mostra que a Central de Ciclo Combinado em estudo está prevista para a 'Superfície Horizontal Interior', com plano horizontal à cota de 65m.

Verifica-se que a cota máxima do projecto em estudo é superior a este valor, uma vez que as chaminés dos edifícios das turbinas, situados aproximadamente à cota 30m, terão 65 m de altura (o que corresponderá a uma cota final aproximada de 95m no topo das mesmas). No entanto, há que ter em conta que também a Central Termoeléctrica de Sines está localizada nesta mesma superfície limitativa, atingido as suas chaminés 225m de altura, não cumprindo os requisitos impostos por esta servidão. Não será alheio a isto o facto de este aeródromo se encontrar desactivado, estando actualmente limitado a sul por um talude de 3m criado para a instalação de uma linha férrea, que o separa da respectiva torre de controlo. Ainda assim, a este respeito será realizada a estreita articulação com as entidades competentes (ANA e CM de Sines).

A Portaria n.º 103/2006, de 6 de Fevereiro, alterada pela Portaria n.º 815/2006, de 16 de Agosto, cria a **Zona de Restrição relativa ao nemátodo da madeira do pinheiro** e estabelece medidas extraordinárias de protecção fitossanitária para o combate ao nemátodo

da madeira do pinheiro (NMP), *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhrer) Nickle et al., e seu vector, *Monochamus galloprovincialis* (Oliv.), de modo a evitar a sua dispersão e permitir a sua erradicação no território nacional.

O artigo 4º desta Portaria obriga ao abate de coníferas hospedeiras na zona de restrição definida a autorização por parte das autoridades competentes*: 1-O abate de coníferas hospedeiras* [*coníferas dos géneros* Abies *Mill., Cedrus Trew,* Larix *Mill.,* Picea *A. Dietr.,* Pinus *L.,* Pseudotsuga *Carr., e* Tsuga *Carr.* (artº 2º)] *na ZR* [*a área do território nacional correspondente à totalidade das áreas da ZA* [a área identificada no anexo II] *e da zona tampão e identificada no anexo III* (artº 2º)] *deve ser requerido pelos interessados em impresso próprio a apresentar obrigatoriamente nos serviços das circunscrições florestais, tendo estes o prazo de 20 dias úteis após a entrada de toda a documentação necessária para emissão de autorização. 2-As árvores a abater devem ser previamente marcadas na sua totalidade, ou as que delimitam a área, no caso de abate por manchas ou por folhas, utilizando obrigatoriamente tinta indelével de cor branca ou amarela, consoante se trate de árvores com ou sem sintomas, respectivamente.*

ANEXO II:

Concelhos	Freguesias
Alcácer do Sal	Apenas as freguesias de Santa Maria do Castelo e Comporta e a parte da freguesia de São Martinho a oeste da estrada municipal que liga a EN 380 ao IP 1 e área a oeste do IP 1.
Alcochete	Todas
Barreiro	Todas.
Benavente	Apenas a área da freguesia de Samora Correia limitada a norte pela EN 118 até ao caminho florestal que se inicia no lugar de Cataperreiro, segue até ao Pinhal da Carrasqueira, segue pelo limite norte do Pinhal da Carrasqueira até encontrar de novo o caminho florestal que passa a sul do Pinhal da Carrasqueira e segue pelo Vale do Pinheiro em direcção ao Arneiro Pereiro e por sua vez em direcção à Moita Ourives até à EN 10 e limitada a este pela EN 10 até à EN 119, seguindo por esta última.
Grândola	Apenas as freguesias do Carvalhal e de Melides e a parte da freguesia de Grândola a oeste do IP 1 e a norte do IC 13.
Moita	Todas.
Montemor-o-Novo	Apenas a área da freguesia de Cabrela a oeste da estrada municipal que liga a EN 380 ao IP 1.
Montijo	Apenas as freguesias de Sarilhos Grandes, Alto Estanqueiro-Jardia, Afonsoeiro, Atalaia, Santo Isidro de Pegões, Pegões, a parte da área da freguesa de Montijo a norte da EN 5 e a este da EN 119 e a sul da estrada municipal que liga esta estrada à EN 118 e a parte da freguesia de Canha limitada a este pela linha que segue a ribeira de Santo Estêvão até à ribeira de Canha, seguindo por esta.
Palmela	Todas.
Santiago do Cacém	Apenas a freguesia de Santo André, a parte da freguesia de Santa Cruz a oeste da EN 120 e a parte da freguesia de Santiago de Cacém a oeste da EN 120.
Seixal	Apenas as freguesias de Fernão Ferro, Aldeia de Paio Pires e a área da freguesia de Arrentela a este da EN 378 e a sul da EN 10.
Sesimbra	Todas.
Setúbal	Todas.
Sines	Apenas a área da freguesia de Sines a norte da EM 1444.
Vendas Novas	Apenas a freguesia de Landeira e a área da freguesia de Vendas Novas a sul da ribeira de Canha e a oeste da EN 380 e seguindo pela estrada municipal que liga a EN 380 ao IP 1.

ANEXO III:

Concelhos	Freguesias
Alcácer do Sal	Apenas as freguesias de Santa Maria do Castelo, Comporta, Santa Susana, São Martinho e Santiago e a parte da freguesia do Torrão a oeste da estrada municipal que liga a povoação de Vale de Arca à EN 5-2 e a área a norte do limite definido pela EN 5-2 até à EN 5 seguindo por esta até ao cruzamento com a estrada municipal que liga a EN 5 à EN 261-2 e, seguindo por esta, até ao limite da freguesia.
Alcochete	Todas.
Almada	Todas.
Barreiro	Todas.
Benavente	Todas.
Coruche	Apenas as freguesias de Branca, Biscainho e Fajarda, a parte da freguesia de Coruche a sul do limite definido pela EN 114 e a parte da freguesia de Santana do Mato a sul do limite definido pela EN 114 até ao cruzamento com a estrada municipal que liga a EN 114 à EN 376 e, seguindo por esta, até ao limite da freguesia.
Grândola	Carvalhal, Grândola, Melides e Santa Margarida da Serra.
Moita	Todas.
Montemor-o-Novo	Cabrela, Silveiras, Foros de Vale Figueira, Cortiçadas do Lavre, Lavre, Ciborro, Nossa Senhora do Bispo e São Cristóvão.
Montijo	Todas.
Palmela	Todas.
Salvaterra de Magos	Foros de Salvaterra e Salvaterra de Magos.
Santiago do Cacém	Apenas as freguesias de São Francisco da Serra, Santo André, Santa Cruz, São Bartolomeu da Serra e Santiago do Cacém, a parte da freguesia de Abela a oeste da EN 390, a parte da freguesia de São Domingos a oeste da EN 390, a parte da freguesia de Vale de Água a noroeste da EN 390 e a parte da freguesia de Cercal a noroeste delimitada pela rede viária que une a EN 390, a EN 389 e a EN 120.
Seixal	Todas.
Sesimbra	Todas.
Setúbal	Todas.
Sines	Todas.
Vendas Novas	Todas.
Vila Franca de Xira	Apenas a parte da freguesia de Vila Franca de Xira a sul do rio Tejo.

A construção da Central de Ciclo Combinado obriga ao corte de alguns pinheiros-mansos (e, eventualmente, também de pinheiros-bravos), ambos espécies do género *Pinus* Ait. Assim, proceder-se-á para a obtenção da autorização deste corte junto da Direcção-Geral dos Recursos Florestais.

Na troca de correspondência com a DGRF, esta entidade aponta para o cumprimento do disposto no Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de Junho, que estabelece as medidas e acções a desenvolver no âmbito do **Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios**. No nº 2 do seu artigo 15º, determina que *os proprietários, arrendatários, usufrutuários ou entidades que, a qualquer título, detenham terrenos confinantes a edificações, designadamente habitações, estaleiros, armazéns, oficinas, fábricas ou outros equipamentos, são obrigados a proceder à gestão de combustível numa faixa de 50 m à volta daquelas edificações ou instalações medida a partir da alvenaria exterior da edificação, de acordo com as normas constantes no anexo do presente decreto-lei e que dele faz parte integrante*. Entende-se por *«Gestão de combustível» a criação e manutenção da descontinuidade horizontal e vertical da carga combustível nos espaços rurais, através da modificação ou da remoção parcial ou total da biomassa vegetal, nomeadamente por corte e ou remoção, empregando as técnicas mais recomendadas com a intensidade e frequência adequadas à satisfação dos objectivos dos espaços intervencionados* (artº 3º do mesmo documento).

4.6.2.7 Síntese de condicionantes

Após uma análise individual dos vários instrumentos de ordenamento de âmbito nacional ou especificamente definidos para a área de estudo, procedeu-se a uma síntese dos mesmos, tendo em conta as características do projecto que se pretende implementar. Deste modo, para a elaboração da síntese de condicionantes ao projecto, ao nível do ordenamento do território, foram considerados, de cada plano analisado, apenas os elementos que, na sua definição, podem constituir um requisito para a implementação da Central de Ciclo Combinado. A síntese de condicionantes assim obtida permitirá avaliar a adequação do uso do território proposto pela implementação do projecto ao previsto pelos planos de ordenamento.

No que respeita à área prevista para a implantação da CCC e dos projectos associados em avaliação (gasoduto e sistema de captação e rejeição de água do mar), verifica-se que existem as seguintes situações a ter em conta:

- As classes do POOCSB 'Espaços Naturais de Arriba' e 'Espaços Naturais de Protecção', onde são proibidas as actividades que comprometam a estabilidade das arribas, a preservação de habitats importantes para a conservação da biodiversidade e os valores paisagísticos, embora o projecto se insira no tipo de projectos previstos no POOC, como são os exutores submarinos (e que integra a respectiva Casa das Bombas), requerendo a elaboração de um PAOC (Plano de Arranjo da Orla Costeira).

- A classe de zonamento do PDM 'Áreas e Faixas de Protecção, Enquadramento e Integração', onde, de acordo com o respectivo regulamento, *só são admitidas construções de apoio à actividade agrícola, florestal ou pecuária, além da habitação do proprietário ou titular dos direitos de exploração* (art. 89º da Resolução do Conselho de Ministros n.° 623/90).

- A REN, caso esta venha a ser publicada em Diário da República, uma vez que a implementação da CCC está prevista num Lote de terreno logístico/industrial parcialmente abrangido por área com classificação de REN. Em áreas de REN são proibidas as acções que *se traduzam em operações de loteamento, obras de urbanização, construção de edifícios, obras hidráulicas, vias de comunicação, aterros, escavações e destruição do coberto vegetal* (D.L. nº93/90 de 19 de Março, art.º 4º). Deste modo, a área de localização do projecto em estudo deverá, desde já, ser excluída da proposta de REN. Caso tal não aconteça, a execução da Central de

Ciclo Combinado está sujeita à declaração de interesse público do projecto.

- Os troços viários do IC4 e do troço de ligação entre o nó de São Torpes e o Caminho Municipal CM 1144, que serão necessariamente atravessados pelas condutas e num pequeno trecho daquele troço de ligação pelo gasoduto. Serão, a este respeito, consultadas a Estradas de Portugal-EPE e a CM de Sines.

- O trecho do caminho de ferro que será atravessado pelo gasoduto à entrada do Lote D6. Serão a este respeito contactadas as entidades competentes para o efeito, nomeadamente o Instituto Nacional do Transporte Ferroviário (INTF) e a Rede Ferroviária Nacional (REFER).

- As condutas de abastecimento de águas, que terão necessariamente de ser cruzadas. Para o efeito a acção será devidamente articulada com as Águas de Santo André (AdSA).

- O Domínio Público Hídrico. A localização de estruturas em áreas de Domínio Público Hídrico implica o licenciamento da obra pelo INAG.

- A Servidão Aeronáutica do Aeródromo de Sines, pelo que serão consultadas a ANA e a CM de Sines.

Importa evidenciar que as consultas e os contactos com as Entidades aqui explicitadas inserem-se já numa óptica de implementação do projecto e que, no âmbito da execução do presente EIA, foram realizadas consultas a todas as Entidades referenciadas, as quais encontram-se devidamente identificadas em capítulo próprio, e, no Anexo XI do EIA, apresenta-se cópia do referidos documentos e das respostas obtidas sempre que existiram.

Será, ainda, respeitada a faixa de protecção da ER 261-5, na pormenorização do traçado do gasoduto, assim como a faixa de protecção ao gasoduto que ladeia esta estrada, no mesmo troço.

O corte de pinheiros necessário à preparação do terreno para a construção da Central de Ciclo Combinado será devidamente submetido a autorização pela DGRF.

Conforme disposto no Decreto-Lei n.º 124/2006, será garantida a gestão de combustível numa faixa de 50 m em redor das edificações da Central de Ciclo Combinado.

4.7 HIDRODINÂMICA E DISPERSÃO DA PLUMA TÉRMICA

4.7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Apresenta-se, neste sub-capítulo, uma síntese do descritor Hidrodinâmica e Dispersão da Pluma Térmica, cujo relatório se apresenta no Anexo III.

É feita uma descrição do sistema costeiro no qual será efectuada a captação e a rejeição do sistema de refrigeração da CCC.

O impacte térmico no meio marinho foi quantificado recorrendo ao sistema de modelação MOHID. A validação do modelo para esta aplicação foi feita com base em campanhas realizadas no Verão de 2001 em 5 dias diferentes. Destas campanhas resultaram aproximadamente 100 perfis de temperatura obtidos entre a praia de São Torpes e o Porto de Sines. Este volume de dados permite caracterizar com elevado rigor para uma situação de Verão a variabilidade do campo de temperatura nesta área com uma resolução da ordem dos 500 m na horizontal e dos 10 cm na vertical.

O impacte térmico sobre o meio receptor foi quantificado para 2 opções de localização da descarga do efluente do circuito de refrigeração, que será em circuito fechado.

Descrevem-se os cenários meteorológicos e oceanográficos para os quais foram efectuadas simulações e os campos de correntes a que dão origem no modelo. Em função do elevado tempo de cálculo requerido para cada simulação, foi escolhido um cenário de vento muito frequente (vento NW) e dois cenários menos frequentes mas muito desfavoráveis do ponto de vista da dispersão das plumas térmicas (sem vento e vento SW). Estes cenários são simulados para as alternativas de rejeição.

Os resultados da modelação com o sistema MOHID têm por objectivo mostrar se as várias hipóteses de rejeição equacionadas para o circuito de refrigeração da CCC de Sines – S. Torpes cumprem a legislação em vigor. Os resultados apresentados correspondem à temperatura em diferentes instantes de maré no período diurno para as três situações de vento anteriormente descritas.

4.7.2 DADOS DE BASE

No Anexo III são apresentados os dados mais importantes que permitem caracterizar o meio marinho na zona da descarga da pluma da CCC. Assim, são apresentadas séries temporais de velocidades de correntes e vento, assim como, direcções das correntes e vento. Os

resultados da análise estatística apresentados são: ocorrências de classes de velocidades por rumos e velocidades médias e percentagem de ocorrências também por rumos.

Não se apresentam dados sobre níveis de maré. No entanto, a maré em Sines tem características semelhantes às da restante zona costeira de Portugal continental: maré semi-diurna com amplitudes da ordem dos 2 m em maré morta e de 3.5 em maré viva.

No que respeita à temperatura, no Verão de 2001, a Hidromod fez uma campanha exaustiva de medidas de temperatura e correntes na zona de influência da pluma do efluente da Central Termoeléctrica de Sines da EDP. Esta informação de base, foi utilizada neste estudo, para validar o modelo numérico que foi utilizado para estimar o impacte térmico associado às diferentes rejeições do efluente equacionadas.

4.7.3 TRATAMENTO DE DADOS

As medidas de correntes e ventos foram analisadas estatisticamente de forma a que se evidenciassem as tendências de direcções e velocidades. Com base nos dados, foi calculado o número de ocorrências de velocidades, por intervalos, assim como a velocidade média para cada rumo. Desta forma, é possível analisar as direcções e velocidades preferenciais.

4.7.4 MODELO CONCEPTUAL

4.7.4.1 Meio receptor

O meio receptor do efluente térmico da futura Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines – S. Torpes é caracterizado por correntes fracas, da ordem dos 5-10 cm/s. Estas correntes são forçadas pela acção da maré e pelo vento. A maré tem um carácter permanente, enquanto o vento tem um comportamento mais variável, tanto em intensidade, como direcção. A área de estudo encontra-se localizada numa zona de costa aberta onde não existem acidentes topográficos que tendam a amplificar os gradientes de nível associados à propagação da maré, como é o caso de estuários, de canhões submarinos e estreitos. Por esta razão, as velocidades forçadas pela maré tendem a ser muito fracas, da ordem de 5 cm/s.

Em zonas costeiras, o efeito do vento sobre as correntes, resulta de perturbações nos gradientes de nível junto a terra forçados pelo vento de larga escala. A nível local, o vento é responsável em especial pela mistura vertical junto à superfície. A ondulação tem também um papel importante na mistura vertical nas zonas de rebentação. Nestas zonas, a

ondulação pode, também, ter um papel importante no transporte horizontal.

A estratificação natural do meio receptor tende também a ser fraca devido ao facto de não haver fontes de água doce significativas na região e à rápida homogeneização das trocas de calor com a atmosfera associada ao efeito do vento local e da ondulação.

A temperatura do meio receptor é influenciada pelas trocas locais de calor com a atmosfera e por processos de larga escala, como é o caso do afloramento costeiro (*upwelling*) e da subsidência (*downwelling*). O afloramento costeiro consiste na ascensão de massas de água do fundo (100 m - 300 m), junto à costa, que perturbam de uma forma muito intensa os campos de temperatura. Este processo é forçado por ventos do quadrante Norte. No Verão, na zona da vertente, é comum registarem-se, à superfície, valores da ordem dos 20ºC, e, junto à costa, valores da ordem dos 17ºC. O *downwelling* é o processo inverso forçado por ventos do quadrante Sul que tendem a transportar massas de água superficiais situadas ao largo para a costa. Ao largo, a temperatura superficial evolui por trocas de calor com a atmosfera e por processos de transporte horizontal de larga escala, como é caso do transporte Sul-Norte forçado pela corrente da vertente. Estes processos de larga escala podem introduzir uma grande variabilidade temporal e mesmo espacial na temperatura do meio receptor não perturbada pela pluma.

4.7.4.2 Dispersão da pluma

A dispersão de uma pluma térmica é forçada por processos de transporte horizontal e de difusão vertical. O primeiro é condicionado pelas correntes que se fazem sentir no meio receptor, pela quantidade de movimento da pluma no ponto de rejeição e pela acção directa do vento sobre a pluma.

A difusão vertical é função da intensidade do vento local, da ondulação e da diferença de temperatura entre o meio receptor e o efluente. Sendo o efluente menos denso, tende a manter-se à superfície. Após a rejeição a sua difusão vertical é forçada principalmente pela acção do vento. Todavia, estes dois processos tendem a ser contrariados pela forte impulsão associada à pluma térmica. A estratificação da coluna de água provocada pela presença do efluente funciona como uma barreira à mistura vertical. Este processo não só condiciona a dispersão vertical como a própria dispersão horizontal porque quanto menos espessa for a camada onde a pluma se encontra maior será acção directa do vento sobre a pluma. Quanto menor for a espessura desta camada maior será a estratificação e logo a quantidade de movimento com origem na acção do vento tende a ficar mais aprisionada à superfície e a ser distribuída numa massa de água menor, o que origina maiores

velocidades e, consequentemente, um transporte horizontal mais intenso. De uma forma geral, a eficiência de dispersão aumenta quando a descarga é submersa. Neste tipo de emissão a pluma é rejeitada num meio com uma densidade maior o que faz com que a pluma seja rapidamente transportada para a superfície. Neste processo de ascensão rápida a pluma sofre uma mistura turbulenta intensa diminuindo rapidamente o seu impacte térmico.

4.7.5 IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO

O estudo de processos de transporte em meios costeiros inclui sempre a resolução do problema das condições de fronteira. Na zona de estudo existe uma grande sobreposição de processos. Pode dizer-se que a maré e o vento à escala da costa condicionam a intensidade das correntes. No entanto, existem características locais que condicionam a direcção das correntes como é o caso da linha de costa. No caso da área de estudo a linha de costa é extremamente complexa, devido principalmente às estruturas do Porto de Sines. Na zona próxima da descarga da EDP as correntes nas camadas superficiais podem ser condicionadas pela pluma desta descarga. Na realidade trata-se de um efluente com um caudal de 40 m^3/s com uma temperatura 10ºC acima da do meio e que em baixa-mar chega ao meio receptor com uma velocidade da ordem dos 2 m/s.

Com o objectivo de reproduzir as correntes na zona de estudo, e, consequentemente, os processos de transporte, foi implementado o sistema de modelação de processos MOHID (http://www.mohid.com) para a zona de estudo. Este sistema permite encaixar diferentes níveis de modelos. Desta forma, é possível não só simular o efeito que os processos de escala costeira têm nas correntes como o efeito de características locais (ex: linha de costa, descarga da EDP).

4.7.5.1 Modelos encaixados

Foram considerados 2 níveis de modelos, um primeiro (nível 1) onde são simulados os processos à escala costeira que, por sua vez, dá condições ao segundo nível (nível 2) que permite simular com rigor o efeito das várias estruturas sobre as correntes, o efeito da pluma da Central Térmica de Sines (CTS) e a interacção desta com a pluma do efluente da nova Central de Ciclo Combinado da Galp Power – S. Torpes.

A informação batimétrica utilizada na implementação do modelo teve por base principal as cartas hidrográficas do Instituto Hidrográfico e outros elementos fornecidos pela Galp Power. As respectivas figuras apresentam-se no Anexo III.

4.7.5.2 Opções de cálculo

Na fronteira aberta do nível 1 foi imposta uma solução obtida a partir do modelo global de maré FES95.2 (Le Provost *et al.*, 1998). Em todos os níveis o transporte advectivo de quantidade de movimento e calor foi resolvido recorrendo a um esquema *TVD-SuperBee*. O nível 1 foi corrido em 2D, enquanto os outros níveis foram corridos em 3D. A discretização vertical adoptada foi do tipo dupla-sigma. O domínio superior e o domínio inferior têm ambos 4 camadas e a mesma espessura relativa de camadas (0.4, 0.3, 0.2 e 0.1). A interface entre os dois domínios encontra-se à cota 0. No forçamento atmosférico não se admitiu variabilidade espacial. Os fluxos de calor foram calculados a partir de dados da estação meteorológica do Porto de Sines e que são publicados na Internet pela Administração do Porto de Sines (APS).

4.7.6 VALIDAÇÃO

O processo de validação foi dividido em 2 fases. Numa primeira fase, foi construído um campo médio 3D de temperatura com base em todos os dados resultantes das campanhas. Este campo foi posteriormente comparado com o campo médio 3D resultado das simulações do modelo. Por limitações de cálculo apenas foi simulado o dia 14 de Setembro. Na construção dos campos médios tridimensionais utilizou-se o programa Ocean Data View (SCHLITZER, 2005). Numa segunda fase, os perfis medidos no dia 14 de Setembro, foram comparados directamente com resultados do modelo obtidos para a mesma localização e instante.

No processo de validação, a batimetria utilizada não considerou as alterações introduzidas pelo Terminal XXI, uma vez que este foi feito depois da data das campanhas. No entanto, estas alterações foram consideradas na quantificação dos impactes das diversas opções de descarga ponderadas.

4.7.6.1 Campo médio

De forma a ilustrar a capacidade do modelo reproduzir as principais tendências do campo observado, optou-se por comparar 2 secções na zona onde os gradientes horizontais e verticais são mais intensos.

Comparando a secção das medidas, perpendicular à costa, com a do modelo, pode concluir-se que nas camadas da superfície, as soluções são muito semelhantes. Tanto o gradiente horizontal de temperatura, como o vertical, apresentam tendências parecidas. Existe uma clara termoclina a 2 m de profundidade; conforme aumenta a distância ao ponto de

descarga, esta termoclina tem tendência a ser erodida. No modelo, este processo ocorre de forma gradual. Nas medidas, o mesmo processo também ocorre de forma gradual mas a 0,2 km da descarga, existe uma transição brusca que se poderá dever a sobreposição de dados com valores absolutos diferentes mas tendências semelhantes. Este tipo de variabilidade é bem notório nas camadas de fundo do campo das medidas, uma vez que: (1) a temperatura na camada de fundo, em especial nas situações de Verão, depende muito da intensidade do afloramento costeiro, e, (2) o campo gerado resulta da sobreposição de dados medidos para diferentes situações de vento. Também nas camadas da superfície, ambas as soluções, apresentam gradientes horizontais semelhantes. A 0,4 km do ponto de rejeição da CTS, ambas as soluções apresentam à superfície valores da ordem dos 22 ºC (ver Figuras no Anexo III).

As medidas e o modelo também apresentam tendências semelhantes para a secção paralela à costa. Nesta secção os gradientes são mais suaves relativamente à secção anterior. No entanto, mesmo assim o modelo e as medidas apresentam um grau de coerência notável.

4.7.6.2 Perfis Instantâneos

Os perfis foram comparados apenas para as três secções onde o impacte térmico da pluma da CTS é mais evidente (secções 2, 3 e 4).

14 Setembro manhã

No dia 14 de Setembro de 2001, durante a manhã na secção 4, o modelo apresenta resultados com a mesma estrutura vertical mas desfasados. O modelo apresenta valores ligeiramente superiores (+0.5ºC). Em termos horizontais, o modelo apresenta uma ligeira tendência para os perfis mais off-shore serem mais “quentes” que os in-shore.

Na secção 3, a estrutura vertical do modelo, é também muito semelhante à das medidas. No entanto, os dois pontos de cálculo do modelo mais próximos da superfície, apresentam valores consistentemente superiores aos medidos. Esta diferença quase que desaparece no terceiro ponto de cálculo a contar da superfície.

Uma tendência semelhante à observada na secção 3, de sobreaquecimento das duas camadas mais superficiais, pode ser observada na secção 2. No entanto, o perfil mais *in-shore* (S21) apresenta uma correspondência quase perfeita. Este sobre aquecimento observado de forma mais evidente nas secções 2 e 3 pode estar ligado a fugas de efluente ao longo da estrutura (molhes). No modelo assume-se que essas fugas são nulas. Os

processos de mistura que ocorrem na extremidade do canal que descarrega o efluente no mar são intensos e dependem muita da configuração dos canais. Não existe disponível um levantamento rigoroso da secção final dos canais, nomeadamente da cota de soleira.

As respectivas figuras apresentam-se no Anexo III.

14 Setembro tarde

No período da tarde o modelo apresenta alguma dificuldade em reproduzir a estrutura vertical dos perfis medidos na secção 4. Enquanto as medidas apresentam uma forte diferença de temperatura nas camadas superficiais, entre os perfis S41 e S42 (20ºC) e o perfil S43 (18ºC), o modelo para os sítios apresenta valores da ordem dos 19ºC.

As medidas na secção 3 apresentam um forte gradiente horizontal entre o perfil S32 e o S33. A diferença à superfície entre os dois perfis é da ordem dos 3ºC. Os perfis S33, S34 e S35 apresentam valores muito semelhantes. O modelo apresenta para estes três perfis, valores muito semelhantes às medidas. No entanto, a transição entre o perfil S32 e o S33 é demasiado brusca relativamente às medidas. Um resultado curioso é o facto do perfil S32 do modelo ser muito semelhante ao S31 das medidas. Este resultado indicia, mais uma vez, que o valor de 40 m^3/s à saída das condutas de rejeição poderá ser excessivo para o dia simulado.

Por fim, o modelo apresenta resultados para a secção 2 semelhantes aos medidos mas com um desfasamento de –0.5 ºC. O facto de na secção S2 o modelo estar a subestimar os valores medidos tal como acontecia nos dois perfis mais *in-shore* da secção poderá ser mais um sinal de eventuais fugas laterais já anteriormente referidas.

As respectivas figuras apresentam-se no Anexo III.

4.8 ECOLOGIA TERRESTRE E AQUÁTICA

4.8.1 ECOLOGIA TERRESTRE

4.8.1.1 Flora e Vegetação

Metodologia

Com vista à avaliação dos impactes nas componentes de Flora, Vegetação e Habitats (no sentido da Directiva 92/43 CEE) dos trabalhos de construção, estruturas permanentes e temporárias e laboração da CCC e da área afectada pelas futuras condutas de

captação/rejeição de água e pelo gasoduto de alimentação (projectos associados), adoptaram-se os seguintes procedimentos metodológicos:

- A área de estudo considerada consiste na união das seguintes áreas:
  - Área de implantação da Central de Ciclo Combinado.
  - Uma área majorante de estudo na envolvente das futuras condutas de captação e rejeição de água e do gasoduto, com expressão bastante para a caracterização da Flora, Vegetação e Habitats ocorrentes. Grosso modo, trata-se da área entre a Central e o mar, acrescida de 200 metros para cada lado, ao longo da arriba.
  - Um *buffer* de aproximadamente 200 m de raio, com o centro na área de implantação da Central, em cuja análise não se consideram impactes directos. Ao contrário das duas áreas anteriores, trata-se de uma área analisada apenas com o objectivo de contextualizar a informação relativa aos pontos anteriores.

- Após uma estratificação prévia do coberto vegetal da área de intervenção nos tipos fisionómicos mais representativos (floresta, matagais pré-florestais altos, matos arbustivos baixos e comunidades herbáceas perenes e anuais), por via da interpretação da fotografia aérea, procedeu-se a um levantamento fitossociológico cobrindo cada uma destas formações e que incidiu sobre os seguintes níveis de complexidade: a) o elenco florístico b) as comunidades vegetais de plantas vasculares (associações vegetais) e c) as sigma-associações ou séries de vegetação (unidades de mosaico vegetal).

- Foram consideradas subjectivamente pelos especialistas as manchas que, sendo reconhecíveis como um dado habitat, correspondiam a um *grau de integridade ecológica* e *grau de conservação* acima dum mínimo de relevância. Estes critérios baseiam-se numa avaliação do grau de integridade estrutural, diversidade, presença de espécies características ou espécie-chave (*keystone species* - espécies sensíveis a alterações estruturais e funcionais dos ecossistemas e como tal com elevado valor diagnóstico).

- As áreas foram amostradas através da realização de transectos aleatórios, ao longo dos quais se realizaram os inventários (ver fotografias do Anexo IV).

- Os inventários fitossociológicos, são executados segundo os princípios

metodológicos da escola de Zurique-Montpelier (GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ, 1980). A escala de registo da abundância-dominância das plantas (e comunidades) nos inventários é a de BRAUN-BLANQUET (1964):

r : indivíduos raros ou isolados
+ : indivíduos pouco abundantes, ou de recobrimento muito fraco
1 : indivíduos abundantes mas de fraco recobrimento (até 1/20 da superfície)
2 : indivíduos abundantes cobrindo de 1/20 a 1/4 da superfície
3 : indivíduos em qualquer número, cobrindo de 1/4 a 1/2 da superfície
4 : indivíduos em qualquer número, cobrindo de 1/2 a 3/4 da superfície
5 : indivíduos em qualquer número, cobrindo mais de 3/4 da superfície

- A identidade sintaxonómica ao nível de associação de cada comunidade é estabelecida, *a posteriori*, após a classificação dos inventários e comparação com a literatura relevante, para elaboração de quadros de associação (ou sigma-associação).

- Em cada inventário e em geral ao longo dos transectos foram recolhidos exemplares de algumas espécies presentes, procedendo-se posteriormente à sua identificação taxonómica, utilizando bibliografia relevante e por comparação com exemplares de herbário (LISFA, LISE, LISU, ELVE).

- Os inventários realizados permitem a identificação, ao nível de associação ou comunidade, dos habitats presentes.

- A tipologia dos habitats foi determinada com recurso a critérios fitossociológicos, como é próprio da metodologia de identificação do Manual de Interpretação Técnica, anexo à Directiva "Habitats" 92/43/ CEE e aos documentos do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (ICN/ALFA, 2005) – ver http://www.icn.pt/psrn2000/caract_habitat.htm.

Consideraram-se os seguintes descritores, na análise de impactes sobre os habitats e/ou flora RELAPE: *valor de conservação* – do coberto vegetal presente (espécies e habitats) é ponderado pelos especialistas segundo as seguintes ordens de critérios (i e ii):

i) *Maturidade ecológica ou posição serial.*

As comunidades seriais são avaliadas consoante a sua posição relativamente à etapa da série que representam. Tendo como referência o valor máximo atingido no clímax (cabeça de série), o seu valor diminui na sucessão ecológica degradativa com o afastamento deste

conceito e aproximação do estado de deserto.

ii) *Presença de táxones com valor de conservação*

Tratam-se de táxones RELAPE – plantas Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção. Este valor é avaliado de acordo com os critérios da legislação portuguesa já citada e com o valor reconhecido consensualmente pela comunidade científica em Portugal (cf. categorias de ameaça UICN) para o táxone em causa. São estimados, pelo conhecimento e referências bibliográficas, os sub-parâmetros: endemismo, raridade, estatuto legal de conservação, grau de ameaça na área de distribuição conhecida.

Uma estimativa do *valor de conservação,* em cada mancha de habitat interceptada pela obra permite ainda atribuir uma *classificação global* a cada um dos habitats afectados. Também a *sensibilidade* às perturbações ou ameaças à integridade do habitat são estimadas subjectivamente na mesma escala que o *valor*.

[*Valor de conservação*[5], escala: I – baixo (a), II – médio(a), III – elevado(a)][6].

Os impactes expectáveis da CCC no coberto vegetal, i.e. na flora, vegetação e mosaicos de vegetação (=habitats) traduzem-se, fundamentalmente, na alteração, mais ou menos profunda, ou destruição da sua estrutura fisionómica, da composição florística e das componentes ecológicas funcionais. Este efeito pode ser directo, como seja pelo efeito perturbador directo na vegetação por via das fases de implementação, construção, utilização; ou pela alteração, mais ou menos intensa do habitat (alteração qualitativa) e dos habitats potenciais da flora e vegetação.

Apesar de se tratar de uma área alterada, trata-se, no entanto, do remanescente de ecossistemas florestais susceptíveis de presença eventual de táxones RELAPE, com estatuto legal de conservação e habitats da Directiva.

Em resumo, pode dizer-se que o impacte pode traduzir-se como uma alteração da diversidade, estabilidade ou qualidade das populações e comunidades vegetais.

São, portanto, expectáveis dois tipos de impacte nas áreas a intervencionar:

- Perda de diversidade vegetal, aos níveis da flora e vegetação e habitats. Podem diminuir os efectivos populacionais de espécies RELAPE e com interesse genérico para conservação, protegidas ou não por estatuto legal.

5 Também designado alternativamente por “valor florístico”.
6 O valor pode raramente ser considerado “nulo”.

- Banalização da flora e vegetação. Isto é, ruderalização dos habitats da área. A maioria dos habitats, pode perder a sua flora específica em favor de plantas nitrófilas cosmopolitas, com menor valor de conservação.

Outro tipo de impactes de cariz indirecto, são aqueles que possam resultar da interrupção de corredores ecológicos e de vias de dispersão de propágulos. Este tipo de impacte indirecto é particularmente relevante no caso de interferência significativa com linhas de água.

Há que notar ainda que a operacionalização da estimativa do valor global do impacte é traduzida pela variação do valor de conservação das manchas cartografadas. Ou seja, considerando a intensidade e sinal desta e a sua variação em face das acções previstas. Isto é, um impacte que provoca a destruição completa da flora/vegetação de um dado biótopo é igual, em valor, ao valor global de conservação, mas de sinal inverso: destruição completa: impacte = – valor global de conservação.

Outras situações podem implicar uma redução parcial no valor global de conservação ou inclusivamente o seu aumento.

Os impactes poderão ser minimizados ou compensados através de medidas com significado ecológico, que podem incluir um eventual plano de re-vegetação de áreas potencialmente afectadas, incluindo as espécies RELAPE em causa.

Os conceitos metodológicos de fitossociologia e biogeografia, baseiam-se nas publicações de: ALCARAZ (1996), COSTA *et al.* (1998), EHRENDORFER (1994), GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ (1980), RIVAS-MARTÍNEZ (1985 e 1988) e THEURILLAT (1992), que se resumem de seguida.

1. **Vegetação natural potencial (VNP)**: comunidade vegetal de acentuada estabilidade que existiria num dado local, como resultado de um processo sucessional progressivo, se o Homem deixasse de influenciar e alterar os ecossistemas. É um sinónimo de clímax mas não de vegetação primitiva (vegetação ainda não alterada pelo Homem).
2. **Comunidade vegetal**: qualquer socialização de plantas a qualquer escala. É fundamental distinguir aquele conceito de associação vegetal. Segundo RIVAS-MARTÍNEZ (1996), a associação é a unidade fundamental da fitossociologia, corresponde a um tipo de comunidade vegetal com uma corologia, espécies características e diferenciais próprias, estatisticamente fiéis a determinadas

residências de um habitat particular, num estádio sucessional estruturalmente estável.

3. **Série de vegetação ou *sigmetum***: unidade fundamental da sinfitossociologia que expressa o conjunto das comunidades vegetais que se podem encontrar em espaços tesselares afins, resultantes dos processos de sucessão. Inclui o *clímax* (etapa madura) e as comunidades subseriais que o substituem. A sequência de etapas duma sucessão ecológica uniforme (série) é de forma simplificada, no sentido da degradação: Bosque; matagal alto de orla; arrelvado vivaz; mato baixo; arrelvado anual; deserto.
4. ***Microgeosigmetum***: unidade de mosaico vegetal que corresponde a uma combinação espacial de comunidades vegetais em situação de estabilidade permanente e não sujeita a processos relevantes de sucessão ecológica. Está normalmente associado a contextos geomorfológicos e caratcterísticas de habitat peculiares (e.g. sapais, dunas, falésias, cristas rochosas, margens de lagoas, turfeiras, etc.).

A VNP, consoante, ocupe i) biótopos secos/rochosos, ii) solos de meia encosta com profundidade normal e que apenas recebem água directamente da precipitação ou iii) fundos de vale sob influência da toalha freática, designa-se respectivamente i) edafoxerófila, ii) climatófila ou terrestre e iii) edafohigrófila.

Os textos da Directiva referidos são: Directiva 92/43/CEE – Jornal Oficial das Comunidades Europeias nº L 206/7 de 22/7/1992; Decreto-Lei 226/97: DR. de 27/8/1997; 140/99: DR. de 24/4/1999. São ainda tidos em conta os textos da lista de plantas protegidas pela Convenção de Berna e Convenção CITES e ESPÍRITO-SANTO *et al.* (1997) "Distribuição de Espécies Vegetais a Proteger em Portugal Continental" Inst. Sup. Agronomia /ICN, Relatório Interno.

As referências taxonómicas estão de acordo com os volumes já publicados da Flora Iberica: CASTROVIEJO *et al.* (1986 – 2004) RJBM, CSIC; com a Nova Flora de Portugal: FRANCO, J. A. (1971 – 2003) e RIVAS-MARTÍNEZ, S., T. E DIAZ, F. FERNANDEZ-GONZÁLEZ, J. IZCO, J. LOIDI, M. LOUSÃ & A. PENAS (2002) Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* 15 (1 & 2): 5-922., por ordem da data de publicação.

A tipologia dos habitats foi determinada com recurso a critérios fitossociológicos, como é próprio da metodologia de identificação do Manual de Interpretação Técnica, anexo à

Directiva “Habitats” 92/43/CEE.

A correspondência das associações vegetais e tipos de habitat da Directiva “Habitats” é a estabelecida de acordo com RIVAS-MARTÍNEZ (1996) – *Codificación de los tipos de habitats de la Directiva 92/43/CEE existentes en Espãna*, manuscrito inéd-; ESPÍRITO-SANTO *et al*., op. cit. – *A vegetação de Portugal* -, manuscrito inéd. e, ainda, de acordo com ALVES *et al*. (1998) e CAPELO, J. (com. pess.) e ALFA/ICN inéd. – Fichas dos Habitats existentes em Portugal – Plano Sectorial da Rede Natura 2000 http://www.icn.pt/psrn2000/caract_habitat.htm (em 30/01/06).

A tipologia sintaxonómica é a coligida e organizada por RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (2001, *Syntaxonomical check-list of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level*); RIVAS-MARTÍNEZ, S., T. E DIAZ, F. FERNANDEZ-GONZÁLEZ, J. IZCO, J. LOIDI, M. LOUSÃ & A. PENAS (2002) Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* 15 (1 & 2): 5- 922, e ESPÍRITO-SANTO *et al.* (1995, *A Vegetação de Portugal Continental*, inéd.). Finalmente, os conceitos, os índices e a tipologia bioclimática são os propostos por RIVAS-MARTÍNEZ (1996 e 1997, *Classificação Bioclimática da Terra*).

Caracterização geral do coberto vegetal da área de estudo

A área afectada pela obra localiza-se numa área pertencente ao superdistrito Costeiro Vicentino [sector Algarviense, província Gaditano-Onubo-Algarviense] na tipologia biogeográfica de COSTA *et al*. (1998) e situa-se no andar bioclimático termomediterrânico superior seco superior (Carta Bioclimática de Portugal Continental, MESQUITA, S. inéd.). Caracteriza-se por ser uma área de coberturas arenosas e paleodunas pleistocénicas relativamente freáveis, sobrejacentes a níveis cascalhentos mio-pliocénicos mais compactos (arenitos, cascalheiras). Na arriba marítima sobre a praia são aparentes ainda os níveis subjacentes de xistos e grauvaques paleozóicos, que condicionam, por seu turno, a especificidade da flora da arriba (flora halo-casmofítica). As paleodunas e coberturas de areia encontram-se alteradas provavelmente em virtude do antigo uso agrícola e florestal da área (*Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp., *Acacia* sp.) e actualmente pelo uso urbano-industrial.

No entanto, apesar dos regimes de perturbação antrópica recorrentes, existem na envolvente da Central, alguns vestígios (árvores isoladas) da existência pretérita de vegetação representativa dos antigos ecossistemas florestais – os sobreirais do *Oleo sylvestris-Quercetum suberis* [habitat 9330]. Os sobreirais psamofílicos terão constituído a VNP da área de paleodunas e coberturas arenosas mais distantes do mar. No entanto, de

entre as etapas de degradação do sobreiral são ainda visíveis algumas manchas de "tojal-chamusco", uma comunidade dominada por *Stauracanthus spectabilis* [*Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis,* habitat 2260]. Esta comunidade arenícola é endémica do superdistrito Costeiro Vicentino (entre a Praia do Carvalhal e Praia da Bordeira- Vila do Bispo) e na arriba sobre o mar tem um carácter permanente ou de substituição dos zimbrais litorais (*Osyrio-Juniperetum turbinatae*). Entre as comunidades herbáceas correspondentes, é frequente a vegetação herbácea anual da aliança *Anthillido hamosae-Malcomion lacerae* (*Malcomietalia lacerae, Helianthemetea gutattae*, habitat 2230). No entanto, esta última vegetação encontra-se empobrecida e mesclada com elementos nitrófilos ruderais em virtude do regime de perturbação associado à agricultura e revolvimentos de terras associados à construção de edificações, infra-estruturas e ainda a hortas. Nos pousios mais antigos ocorre uma comunidade semi-nitrófila de *Inula viscosa* ssp. *viscosa* (=*Dittrichia viscosa* ssp. *revoluta*): *Inuletum revolutae*.

A vegetação associada aos corpos de água é relativamente pontual e surge significativamente apenas nas valas de drenagem ou em alguns lagoachos temporários. Não existem galerias ripícolas diferenciadas, mas apenas pequenos núcleos isolados de borrazeiras-pretas [*Salix atrocinerea*] ou de salgueiros arbustivos [*Salix salvifolia subsp. australis*]. Nas valas são comuns as comunidades de grandes helófitos de folhas lineares: *Phragmites australis, Typha latifolia, T. dominguensis, Sparganium erectum, Carex elata* e *C. hispida*. Nos lagoachos, encontram-se comunidades perenes de plantas junciformes: *Juncus maritimus, J. acutus, Holoschoenus romanus* subsp. *australis, S. tabernaemontanii* e *Eleocharis multicaulis*.

Relativamente aos juncais de *Juncus maritimus*, tratam-se de comunidades específicas de águas moderadamente salinas – com teores de cloreto de sódio atípicas – cuja presença será provavelmente atribuível à persistência do vento marítimo e do aerossol marinho sobre os solos adjacentes.

Junto à arriba marítima, existe uma cobertura de areias holocénicas, cuja VNP corresponde aos sabinais dunares de *Juniperus turbinata* ssp. *turbinata* [*Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae,* habitat 2250]. No entanto, o remanescente da vegetação que normalmente se associa ao mosaico dos nano-bosques *Juniperus turbinata* potenciais da arriba, está apenas representada por um mosaico constituído por: i) uma versão fortemente antropizada das comunidades de dunas estabilizadas ("duna cinzenta"): *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* [habitat 2130] e ii) alguns indivíduos pontuais de zimbro. Está também presente nesta área o já referido tojal de *Stauracanthus spectabilis*. A

vegetação própria da arriba – cascalheiras e xistos – está representada por elementos esparsos da classe de vegetação aero-halófila *Crithmo-Staticetea* [habitat 1240].

Em geral, a arriba, tal como o coberto vegetal actual de toda a área, encontra-se muito alterado por diversas actividades: agricultura marginal (hortas), abertura de caminhos, aterros, instalações industriais, etc. São também frequentes grandes manchas de plantas invasoras dos géneros *Acacia, Albizzia, Nicotiana* etc., que atestam um grau de conservação baixo do coberto vegetal, apesar da presença muito esparsa de habitats da Directiva (em estado de conservação mau ou medíocre) e alguns táxones RELAPE.

Descrição das comunidades vegetais / habitat

1) Comunidade xerofítica de dunas dominada por *Stauracanthus spectabilis*.

Nome científico: Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis (Rothmaler 1943) Rivas-Martínez, T. E. Diaz & Fernández-Gonzalez 1990 (classe *Cisto-Lavanduletea*).

Diagnose: Comunidade xerofítica, espinhosa, arbustiva dominada por *Stauracanthus spectabilis* [incl. *Stauracanthus spectabilis* subsp. *vicentinus*] e cistáceas psamofílicas [*Halimium* halimifolium, *H. calycinum*], endémica de paleodunas, dunas estabilizadas holocénicas e coberturas arenosas do superdistrito Costeiro Vicentino. É geralmente um mato sub-serial dos sobreirais *Oleo-Quercetum suberis* ou uma comunidade permanente nos mosaicos de dunas estabilizadas, por vezes como orla dos zimbrais *Osyrio-Juniperetum turbinatae*. Em situações de boa preservação é geralmente rica em endemismos.

Observações: Apesar de incluir táxones RELAPE importantes, a comunidade vegetal encontra-se em mau estado de conservação (cobertura esparsa, ruderalização, elevado grau de invasão por *Acacia* sp. e *Carpobrotus* sp.). Assim, o seu valor de conservação deve ser considerado *baixo*. A sua sensibilidade ambiental é *baixa*.

Táxones RELAPE presentes: *Stauracantus spectabilis* é um endemismo costeiro-vicentino e de uma pequena área costeira de Marrocos; *Thymus camphoratus, Armeria pungens* ssp. *pungens.* (ver estatuto de protecção no Quadro 4.8.6).

Habitat: código – **2260** “Dunas com vegetação esclerófila da *Cisto-Lavanduletalia*”.

Quadro 4.8.1 – *Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis* (Rothmaler 1943) Rivas-Martínez, T. E. Diaz & Fernández-Gonzalez 1990.

#Inventário	1	2	3	4
Características				
Stauracanthus spectabilis	.	4	4	3
Halimium calycinum	.	1	+	.
Halimium halimifolium	.	2	2	1
Ulex australis subsp. welwitschianus	3	1	2	2
Cistus crispus	+	.	.	.
Cistus monspeliensis	1	.	.	.
Lavandula sampaioana subsp. lusitanica	2	1	2	+
Thymus camphoratus	.	1	2	2
Companheiras				
Cistus inflatus (=C. psilosepalus)	2	.	+	.
Inula viscosa subsp. revoluta	2	2	1	.
Phagnalon saxatile	1	.	2	.
Stipa gigantea	1	.	.	.
Erica scoparia	+	.	1	+
Helichrysum picardii	.	1	+	+
Armeria pungens subsp. pungens	.	.	.	1
Asparagus aphyllus	.	.	.	+
Carpobrotus edulis	.	.	.	4
Urginea maritima	.	.	.	+
Corynephorus canescens var. maritimus	.	.	.	+
Corynephorus macrantherus	.	.		+
Cistus salvifolius	.	.	.	+
Euphorbia portlandica	.	.	.	+

Locais (WGS 84): 1 – N 37º 56' 49.3'', W 8º 48 '23.4'', 46 m.s.m; 2 – Eucaliptal junto a 1; 3 – N 37º 56' 19.10'', W 8º 48' 19.7''; 4 – (depósito arenoso sobre a arriba marítima), N 37º 55' 59.0'', W 8º 49' 06.5'', 14 m.s.m.

2) Comunidades baixas, arbustivas e herbáceas perenes das dunas estabilizadas (dunas cinzentas)

Nome científico: *Artemiso crithmifoliae-Armerietum pungentis* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1958 (classe Ammophilletea).

Diagnose: Vegetação arbustiva e herbácea vivaz, baixa, de elevada cobertura, própria das dunas secundárias estabilizadas (cinzentas), dos sistemas dunares holocénicos do superdistrito Costeiro-Vicentino dominadas pelo endemismo *Armeria pungens* ssp*. pungens*. Outras plantas co-dominantes na comunidade são *Artemisia crithmifolia*, *Ononis ramosissima, Iberis procumbens*[7] e *Helichrysum picardii*.

Observações: Estas comunidades encontram-se, na área de estudo, invadidas por *Acacia* spp. e *Carpobrotus edulis*, pisoteadas por viaturas e sujeitas a despejos de entulho, pelo que o seu valor global se acha reduzido, em comparação com as comunidades melhor

[7] Não encontrado à data do estudo.

conservadas e ricas em endemismos que se encontram em áreas do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, por exemplo. O *Artemiso-Armerietum pungentis* corresponde a um *habitat* com elevado valor de conservação. No entanto, devido ao estado de conservação deficiente, o seu valor de conservação deve ser considerado *baixo*. A sua sensibilidade ambiental é *média*.

Táxones RELAPE: *Armeria pungens* ssp. *pungens*.

Habitat: **2130**. "Dunas fixas com vegetação herbácea (duna cinzenta)".

Quadro 4.8.2 – *Artemiso crithmifoliae-Armerietum pungentis* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1958.

#inventário	4	5
Características		
Armeria pungens subsp. pungens	3	2
Artemisia crithmifolia	1	+
Ammophilla arenaria	+	+
Companheiras		
Carpobrotus edulis	4	3
Ulex australis subsp. welwitschianus	1	.
Ononis ramosissima	.	2
Helichrysum picardii	+	1
Carlina corymbosa	+	.
Corynephorus canescens var. maritimus	.	+
Cladonia sp.	.	+
Stauracanthus spectabilis	.	1

Locais: 4,5: (cobertura arenosa estabilizada sobre a arriba), N 37º 55' 59.0'', W 8º 49' 06.5'', 14 m.s.m.

3) Comunidades [alteradas] esparsas de arribas marítimas

Diagnose: Mosaico constituído por remanescentes empobrecidos, de comunidades de sabina-da-praia (*Juniperus turbinata* ssp. *turbinata – Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*); comunidades aero-halófilas da classe *Crithmo –Staticetea* (*Crithmum maritimum, Herniaria marítima, Dactylis marina*) e plantas da classe *Ammophilletea* (*Elytrigia juncea* ssp*. boreali-atantica*).

Observações: O seu valor de conservação deve ser considerado *médio*. A sua sensibilidade ambiental, devido ao seu carácter semi-antropizado e empobrecido é média.

Táxones RELAPE: *Herniaria marítima*.

Habitats: **1240** "Arribas com vegetação das costas mediterrânicas com Limonium sp. endémicas"; habitat **2250** "Dunas com *Juniperus* spp."; Habitat **2110**- "Dunas embrionárias"

Quadro 4.8.3 – Vegetação esparsa de arriba.

# lista	6
Juniperus turbinata subsp. turbinata	x
Herniaria maritima	x
Dactylis marina	x
Urospermum prcroides	x
Euphorbia portlandica	x
Elytrigia juncea ssp. boreali-atlantica	x
Hatriplex halimus	x
Crithmum maritimum	x

Locais: 6: N 37º 55' 59.0'', W 8º 49' 06.5'', 14 m.s.m.

4) Comunidade semi-nitrófila ruderal de *Inula viscosa* ssp. *revoluta*.

Diagnose: Comunidade de plantas vivazes dominada por *Inula viscosa* ssp. *revoluta* (=*Dittrichia viscosa* ssp. *revoluta*), própria de pousios abandonados e solos revolvidos. Outras plantas dominantes são *Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum* e *Piptatherum miliaceum* (=*Oryzopsis miliacea*).

Observações: *Inula viscosa* ssp. *revoluta* é um endemismo da metade sub-litoral do Sul de Portugal continental. No entanto não é uma planta ameaçada ou crítica de qualquer ponto de vista de Conservação. Pelo contrário, assiste-se à sua actual proliferação no território. Na medida em que o seu habitat corresponde a solos revolvidos, existe uma crescente disponibilidade de habitat para esta planta.

Táxones RELAPE: nenhum.

O seu valor de conservação deve ser considerado *baixo*. A sua sensibilidade ambiental é *baixa.*

Quadro 4.8.4 –*Inuletum revolutae* O. Bolòs 1975 *ex* Rivas-Martínez 2002.

#inventário	7	8
Características		
Inula viscosa subsp. *revoluta*	4	5
Foeniculum vulgare subsp. piperitum	.	+
Companheiras		
Fumaria capreolata	1	.
Lupinus luteus	+	.
Erodium cicutarium	.	1
Rumex bucephalophorus	.	+
Echium plantagineum	.	2
Chamaemelum mixtum		1
Raphanus raphanistrum	.	+
Hypocheris radicata	.	+

Locais: 7,8 - 37º 56' 49.3'', W 8º 48 '23.4'', 46 *m.s.m*

5) Comunidades herbáceas de carácter antrópico, ruderais e infestantes das culturas.

Diagnose: Comunidades anuais, de grande biomassa, associadas às actividades humanas, agrícolas e em geral, as que implicam revolvimento do solo e *input* de compostos azotados com origem em matéria orgânica ou fertilizantes. Tratam-se das comunidades ruderais, associadas a campos agrícolas abandonados, entulhos, beiras de caminhos, barreiras terrosas revolvidas. A flora destas comunidades, apesar de diversa é banal e cosmopolita não tendo, em geral, valor de conservação. Alguns elementos anuais de pequena biomassa (classe *Helianthemetea*) podem estar presentes. Comunidades de distribuição holártica ocidental.

Táxone RELAPE: *Malcomia lacera* ssp. *gracílima*

Apesar da ocorrência pontual de *Malcomia lacera* ssp. *gracilima*, o valor de conservação desta vegetação é *baixo* e a sensibilidade *baixa*.

Quadro 4.8.5 – Comunidade da *Echio plantaginei-Galactition tomentosae* O. Bolos & Molinier 1969.

#inventário	1	2
Características		
Spergula arvensis	2	2
Chamaemelum mixtum	3	2
Raphanus raphanistrum	1	+
Ornithopus pinnatus	1	+
Lupinus angustifolius	.	1
Malcomia lacera ssp. gracilima	.	+
Erodium malacoides	+	.
Arcthoteca calendula	2	1
Briza maxima	1	+
Rumex bucephalophorus ssp. hispanicus	3	4
Chrysanthemum segetum	+	.
Ornithopus compressus	+	+

Locais: 9,10: 37º 56’ 49.3’’, W 8º 48 ’23.4’’, 46 m.s.m;

6) Comunidades vivazes, lenhosas, dominadas por: neófitos, plantas escapadas de cultura e exóticas invasoras

Diagnose: Comunidades arbustivas, arbóreas ou herbáceas vivazes, dominadas por plantas exóticas, escapadas de cultura ou introduzidas (i.e. *neófitos*) de grande biomassa, muitas vezes com carácter invasor, com origem em áreas neo e paleotropicais ou mediterrânicas africanas, australianas ou americanas. Coexistem frequentemente com plantas ruderais lenhosas espontâneas ou sub-espontâneas. Esta vegetação resulta das actividades humanas que implicam forte perturbação, nomeadamente o revolvimento do solo e ainda a

presença de compostos azotados com origem em deposições de matéria orgânica. Tratam-se de comunidades ruderais, de entulhos, beiras de caminhos, taludes, áreas revolvidas e que potenciam habitats "livres" para este tipo de flora com estratégia "oportunista". Representam um estádio muito avançado da degradação ecológica do coberto vegetal. Comunidades de distribuição cosmopolita *(i.e.* mundial).

Nome científico: c. f. *Nicotiano glaucae-Ricinetalia communis* Rivas-Martínez, F. – Fernandez-González & Loidi 1999 (Classe *Pegano-Salsoletea*).

Táxone RELAPE: nenhum.

Lista dos táxones mais frequentes, ou dominantes, na área da Central e envolvente próxima (aproximadamente 200 em redor): *Albizia lopantha, Acacia saligna (= A. cyanophylla), Acacia cyclops, Acacia longifolia, Nicotiana glauca, Ricinus communis, Tropaelum majus, Aptenia cordifolia, Carpobrotus edulis, Carpobrotus acynaciformis, Arundo donax, Hackea sericea, Phytolaca americana, Salpichroa origanifolia, Mesembryanthemum cristalinum, Senecio mikanioides, Ageratina adenophora, Ipomoea acuminata (I.= learii), Tradescantia fluminensis, Anredera cordifolia, Adenocalyma sp., Zanthedeschia aetiopica, Fresia sp., Tecomaria capensis, Chasmanthe aetiopica* e *Solanum sodomaeum*.

O seu valor de conservação deve ser considerado *nulo*. A sua sensibilidade ambiental é *nula.*

7) Comunidades de helófitos de águas salinas, salobras e doces

Diagnose: Comunidades de plantas aquáticas emergentes, de grande porte, dominadas por plantas com caules e folhas longas e estreitas, associadas a lagoas e linhas de água. São comunidades perenes e geralmente de elevada biomassa, dominadas por juncos [*Juncus* sp. pl.], tabuas [*Typha* sp. pl.], bunhos [*Scirpus* sp. pl.; Eleocharis sp. pl.], carriços [*Carex* sp. pl.] e caniços [*Phragmites australis*]. Por vezes associam-se-lhes outras plantas de exigências ecológicas análogas mas de tipos fisionómicos distintos [plantas de folhas flutuantes, hidrófitos]. Estas comunidades podem ocorrer em i) <u>águas doces</u> com grau de trofia variável [*Phragmito-Magnocaricetea*] ou em ii) <u>águas salobras a salgadas</u> [*Juncetea maritimi*]].

Ocorrem as seguintes comunidades na área de estudo:

Águas doces:

- *Typhetum latifoliae* Lang 1973

  [Vala a E da CCC Galp Power SST, 27.03.07: *3 Typha latifolia, 2 Sparganium*

erectum, 1 Polygonum salicifolium, 1 Hypericum undulatum, 1 Juncus effusus, Lotus pedunculatus, + Rumex conglomeratus, + Scirpus tabernaemontanii, 1 Holoschoenus romanus subsp. Australis, + Lycopus europaeus.]

- *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis* (Tüxen & Preising 1942) Rivas-Martínez, Báscones, Diáz, F.-González & Loidi 1991

  [idem 1 : *1 Typha angustifolia, 4 Phragmites australis, + Sparganium erectum, + Carex hispida, + Holoschoenus romanus subsp. australis*]

- *Glycerio declinatae-Eleocharitetum palustris* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdês 1980

  [Lagoacho junto ao caminho-de-ferro: N 37º 56' 18.44'', N 8º 48' 32.0'' WGS84: *1 Glyceria declinata, 5 Eleocharis palustris, + Rumex pulcher, + Juncus acutiflorus, + Carex hispida, + Juncus articulatus subsp. rugosus, 1 Molinia caerulea subsp. arundinacea, + Miosotis lusitanica, 1 Agrostis stolonifera*].

- *Cladio marisci-Caricetum hispidae* O Bolos 1967

  [Junto a 3: *4 Carex hispida, 1 Cladium mariscus, + Phragmites australis, + Scirpus tabernaemontanii]*

Águas salobras e moderadamente salgadas:

- *Juncetum acuti-maritimi* J. C. Costa. Lousã & Espírito-Santo 1996 [habitat 1410].

  [Lagoacho 300 m a S de 3: *5 Juncus maritimus, 1 Juncus acutus, + Scirpus tabernaemontanii, + Fuirena pubescens, + Oenanthe lachenalii,1 Holoschoenus romanus subsp. australis, 1 Cotula coronopifolia*]

- Comunidade de *Cotula coronopifolia.*

Observações: A presença dos juncais semi-halofíticos (*Juncetum acuti-maritimi* - Figura 4.8.1) e da comunidade de *Cotula coronopifolia* está univocamente ligada a águas moderadamente salinas (COSTA, 1991), pois estas plantas são estritamente dependentes de teores de cloreto de sódio maiores que os habituais em meios dulciaquícolas. Tipicamente são comunidades estuarinas associadas às porções de montante dos sapais com baixa influência da maré. Na área de estudo a sua presença em lagoachos isolados de qualquer contacto directo com a água do mar é atípica e algo surpreendente. Assim, a presença destas plantas é um inequívoco bioindicador de algum grau de salinidade. Presumimos que estes habitats semi-salinos peculiares têm origem na deposição de aerossóis salinos de origem marinha sobre os solos circundantes, i.e. no vento salino

persistente na área de estudo. Note-se que em linha recta, o mar fica a sensivelmente 1,0 km de distância sem obstáculos significativos à salsugem.



Figura 4.8.1 – Localização de *Juncetum acuti-maritimi*

Flora RELAPE

No âmbito da área afectada pela obra, foi considerada a flora RELAPE tendo em conta, *a eventual semelhança de habitat*, que poderia eventualmente ocorrer na área ou em localidades próximas. Foram consultados os herbários públicos LISFA, LISE LISI e ainda os registos bibliográficos relevantes.

No Quadro 4.8.6 apresenta-se a flora RELAPE existente na área de intervenção do Projecto.

Quadro 4.8.6 – Flora RELAPE – Estatuto legal de Conservação (Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril).

Thymus camphoratus	DH-BII; CB	Pontual nas manchas arenosas
Herniaria maritima	DH-BII	Pontual na arriba sobre a praia
Armeria pungens ssp. pungens	B	Arriba sobre a paria
Malcomia lacera ssp. gracilima	DH - BV	Pontual em manchas arenosas
Stauracanthus spectabilis	B	Manchas arenosas

[Abreviaturas: DH BII–Anexo B -II da Directiva n.º 92/43/CEE; DH-BV - Anexo B-V da Directiva n.º 92/43/CEE CB-Convenção de Berna; B– reconhecido como RELAPE na bibliografia, apesar de não ter estatuto legal de protecção.

Relação com a Rede Natura 2000

No que respeita a habitats e flora e por análise do constante na Lista Nacional de Sítios do Continente (RCM nº 142/97 de 28 de Agosto (1º fase) e RCM 76/2000 de 5 de Julho (2º fase), constata-se que: não está a área de intervenção da Central de Ciclo Combinado de Sines – S.Torpes contida em qualquer Sítio da Lista Nacional, sendo que o Sítio PTCON0012 – Costa Sudoeste é o mais próximo da área de implantação da Central.

Do mesmo modo, por análise da Lista de Sítios de Importância Comunitária (SIC) da Região Biogeográfica Mediterrânica: Jornal Oficial da União Europeia - JOUE 259/1 de 21.09.2006- decisão da Comissão Europeia 2006/613 – CE constata-se não estar a área de intervenção da Central de Ciclo Combinado de Sines – S.Torpes contida em qualquer SIC, sendo que o Sítio PTCON0012 – Costa Sudoeste é o mais próximo da área de implantação da Central.

Resumo do valor de conservação

Na área de implantação da Central de Ciclo Combinado de Sines - S.Torpes existem valores florísticos (Quadro 4.8.6) e habitats cujo valor global se apresenta no Quadro 4.8.7. Não sendo desprezáveis, em termos absolutos, estas populações e comunidades vegetais existem em contexto de ocupação de solo industrial e residualmente agrícola. Como tal estão sujeitas a regimes de perturbação, são fragmentárias e representam versões dos habitats empobrecidas, mal-conservadas e frequentemente devassadas ou invadidas por exóticas. Neste contexto, não se considera que os habitats/populações de plantas RELAPE presentes constituam valores críticos, pois o estado de conservação geral é medíocre. O seu valor global é considerado baixo e os eventuais impactes são pouco significativos.

Quadro 4.8.7 – Resumo do valor e sensibilidade (o nº refere-se ao texto acima e nº do quadro respectivo).

Nº Habitat	1	2	3	4	5	6	7
Valor	Baixo	Baixo	Médio	Baixo	Baixo	Nulo	
Sensibilidade	Baixa	Média	Média	Baixa	Baixa	Nulo	Baixa

4.8.1.2 Fauna e Habitats

Considerações Gerais

O local em análise para a implantação da CCC situa-se em terrenos adjacentes, a Norte, da existente Central Termoeléctrica a carvão da EDP. Toda a área a Sul da cidade de Sines até este local apresenta, de um modo geral, baixo valor faunístico. Este facto deve-se à forte presença de indústrias como a petroquímica, da energia e da actividade logística a, esta

última ligada ao Porto de Sines. Apesar da proximidade com o Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, o que poderia indiciar uma comunidade de vertebrados terrestres mais diversa, o grau de artificialidade da maioria dos biótopos presentes parece não permitir que tal se verifique, como será analisado de seguida.

Metodologia

No que respeita à fauna terrestre, a caracterização da situação actual foi efectuada em diversas etapas sucessivas. Primeiro estabeleceu-se a área de estudo, considerando para tal uma faixa de 1.000 m em torno do local previsto para a implantação da Central e de 500 m em torno dos traçados do gasoduto e das condutas de captação e rejeição. A recolha de informação iniciou-se com a identificação dos biótopos[8] aí presentes e com a análise da localização da área de estudo relativamente às áreas circundantes com estatuto de protecção.

Esta primeira etapa foi efectuada maioritariamente com recurso a análise em ambiente SIG, recorrendo-se para tal às seguintes fontes de informação:

- Cartografia da Rede Nacional de Áreas Protegidas e da Rede Natura 2000 (ICN - http://portal.icn.pt/ICNPortal/vPT/);
- Carta Corine Land Cover 2000 – CLC2000 (Instituto do Ambiente – http://www.iambiente.pt);
- Carta de Ocupação do Solo de 1990 – COS90 – (Instituto Geográfico Português - http://snig.igeo.pt);
- Ortofotomapas com resolução espacial de 0,50 m lineares.

Os biótopos presentes na área de estudo foram identificados através de foto-interpretação dos ortofotomapas, com auxílio da CLC2000 e da COS90. A primeira carta tem a vantagem de ser bastante mais actual mas, no entanto, não tem o nível de detalhe da segunda, pelo que o uso combinado de ambas permitiu auxiliar a foto-interpretação de modo mais preciso. Este trabalho foi posteriormente validado em campo.

Tendo por base os biótopos identificados, na etapa seguinte listaram-se todas as espécies de vertebrados terrestres de ocorrência potencial na área de estudo, de modo a facilitar a

[8] Optou-se por utilizar o termo **"biótopo"** no que concerne a fauna terrestre, em vez de do termo **"habitat"**, para evitar qualquer espécie de confusão com este último quando é analisado na **Flora e Vegetação** e que deriva da aplicação da Directa Habitats. Como conceitos científicos ele são, segundo vários autores, semelhantes, embora o primeiro provenha da ecologia das populações e o segundo da ecologia das comunidades, e por isso são muitas vezes utilizados como sinónimos.

prospecção de campo. Esta lista foi obtida através do cruzamento dos biótopos com diversas referências bibliográficas apropriadas, em particular atlas e guias com a distribuição das diferentes espécies de fauna. As principais referências consultadas foram as seguintes (veja-se o capitulo da bibliografia):

- **Fauna em geral** - SIPNAT – Sistema de Informação do Património Natural (ICN - http://www.icn.pt/sipnat/sipnat1.html); Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (ICN - http://www.icn.pt/psrn2000/); Cabral *et al*. (2005).
- **Avifauna** – Rufino (1989), Bruun *et al.* (1993), Hagemeijer & Blair (1997), Cramp (1998), Elias *et al.* (1999), Costa *et al.* (2003), Svensson *et al.* (2003).
- **Herpetofauna** - Escriva (1987), Crespo & Oliveira (1989), Crespo & Sampaio (1994), Plezeguelos (Ed.) (1997), Godinho *et al.* (1999), Ferrand de Almeida, *et al.* (2001).
- **Mamofauna** – Madureira & Ramalhinho (1981); Mathias (1999), Mitchell-Jones *et al.* (1999), MacDonald e Barret (2001).

Seguidamente, na etapa seguinte, procedeu-se ao trabalho de campo, o qual decorreu durante o mês de Março de 2007. No entanto, uma vez que é uma época do ano pouco favorável à realização da prospecção de algumas espécies, em especial algumas aves migradoras estivais, a recolha bibliográfica assumiu uma importância relevante. A prospecção de campo foi feita de acordo com cada um dos grupos faunísticos que se pretendeu inventariar, dando atenção às distintas características ecológicas e comportamentais dos diferentes *taxa*. Assim, a avifauna foi inventariada por observação directa, registando-se os contactos visuais e auditivos (Blondel et al. 1970, 1981; Rabaça, 1995) em cada um dos biótops considerados. Os répteis e anfíbios com actividade diurna ou crepuscular foram inventariados por observação directa através de pesquisa intensiva dos diferentes biótopos considerados. Para tal efectuaram-se percursos pedestres verificando praticamente todos os nichos passíveis de albergarem estas espécies (Corn & Bury, 1990). A inventariação dos mamíferos foi feita indirectamente através de indícios de presença (tocas, pegadas, trilhos e excrementos) no terreno (Brown et al., 1992).

Por fim, na quarta e última etapa, toda a informação recolhida sobre as espécies e comunidades faunísticas existentes, ou com probabilidade de ocorrência, foi analisada tendo em conta os seguintes aspectos:

- **Legislação**: o carácter endémico, a raridade e a ameaça de extinção, em vários graus, em que se encontram algumas espécies, levaram à criação de legislação nacional que transpôs para o Direito Interno as Directivas Comunitárias e Convenções Internacionais sobre a conservação das espécies e dos seus habitats. Desta legislação são indicados, sempre que possível:

  - **O Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril**, que reviu e transpôs para a ordem jurídica interna a Directiva Aves (79/409/CEE) e a Directiva Habitats (92/43/CEE). As alterações produzidas a este decreto pelo **Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro** foram igualmente tidas em conta. Desta legislação consultaram-se os Anexos A-I, B-II e B-IV que listam as espécies com interesse comunitário em termos de conservação. Nomeadamente, a avifauna de interesse comunitário, cuja conservação requer a designação de Zonas de Protecção Especial (ZPE), está referida no Anexo A-I. No Anexo B-II encontram-se os outros vertebrados cuja conservação exige a designação de Zonas Especiais de Conservação (ZEC). As espécies que requerem uma protecção rigorosa estão listadas no Anexo B-IV. Algumas espécies estão incluídas tanto no Anexo II como no IV. Refira-se que as ZPE e as ZEC constituem a base da rede ecológica europeia, a **Rede Natura 2000**, a qual visa a conservação da biodiversidade através da protecção dos habitats naturais, da fauna e da flora selvagens do território da União Europeia.

  - **Convenção de Berna** (Decreto-Lei n.º316/89, de 22 de Setembro), relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais da Europa. No Anexo II desta convenção estão incluídas as espécies da fauna estritamente protegida e no Anexo III as espécies da fauna protegidas.

  - **Convenção de Bona** (Decreto-Lei n.º103/ 80, de 11 de Outubro), relativa à Conservação das Espécies Migradoras Pertencentes à Fauna Selvagem. As espécies migratórias ameaçadas estão no Anexo I. As espécies com estatuto de conservação desfavorável que beneficiariam de medidas de cooperação internacional estão englobadas no Anexo II. Uma mesma espécie pode estar listada nos dois anexos.

- **Estatuto de Ameaça / Risco de Extinção**: apresenta-se a classificação das espécies de acordo com os seguintes critérios:

  - Propostos pela UICN – União Mundial para a Conservação – e que constam do recentemente publicado **Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal** (Cabral *et*

al. 2005). Nesta obra, os critérios da UICN foram adaptados à escala regional para o nosso país e nela consta uma lista que fornece informação taxonómica sobre a distribuição e o estatuto de conservação das espécies portuguesas, avaliadas através de um conjunto de categorias e critérios. Este sistema permite determinar o risco de extinção relativo, catalogando e realçando os *taxa* que enfrentam um maior risco de extinção (*i.e.*, listados como Criticamente em Perigo, Em Perigo e Vulneráveis). Também inclui informação sobre os *taxa* Extintos ou Extintos na Natureza, sobre aqueles cuja Informação Insuficiente não permite uma avaliação e sobre aqueles que estão perto de se tornar ameaçados, os Quase Ameaçados, se não forem tomadas medidas para a sua conservação.

- No caso específico das aves, apresenta-se também o seu estatuto de Preocupação de Conservação na Europa, referindo a respectiva **categoria SPEC** (*Species of European Conservation Concern*), propostas inicialmente por Tucker e Heath (1994) e actualizada pela BirdLife International (2004). A classificação é baseada nos critérios da UICN e nos dados provenientes do Atlas Europeu das Aves. Estas categorias combinam a vulnerabilidade das espécies com a proporção da população global que ocorre na Europa.

A partir da análise de todos estes critérios, considerou-se que uma espécie é de interesse prioritário para a conservação desde que esteja referida com estatuto desfavorável no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal ou esteja incluída no Anexo A-I do Decreto-Lei n.º 140/99, caso da avifauna, ou no Anexo B-II e B-IV do referido Decreto-Lei para a herpetofauna e mamofauna. Denotaram-se também as espécies que estão incluídas nos Anexos I e II das Convenções de Berna e Bona, bem como as espécies endémicas. Finalmente, para a avifauna, também se consideraram importantes as espécies com categoria SPEC 1, 2 e 3.

Biótopos de Suporte

O levantamento e a caracterização da fauna existente na área de estudo foram feitos de modo a permitir estabelecer a sua sensibilidade face às alterações previstas, causadas pela destruição, alteração e/ou perturbação dos biótopos presentes. Ao invés de se ter tentado exclusivamente obter uma listagem de todos os vertebrados que ocorrem na área, procurou-se fazer uma análise das espécies ou comunidades importantes em termos de conservação, pelo seu estatuto desfavorável ou carácter endémico, e que se encontram presentes, ou potencialmente presentes com elevada probabilidade, nos biótopos da área de estudo. Estes biótopos foram agrupados segundo a semelhança das suas características estruturais

(Figura 4.8.2).

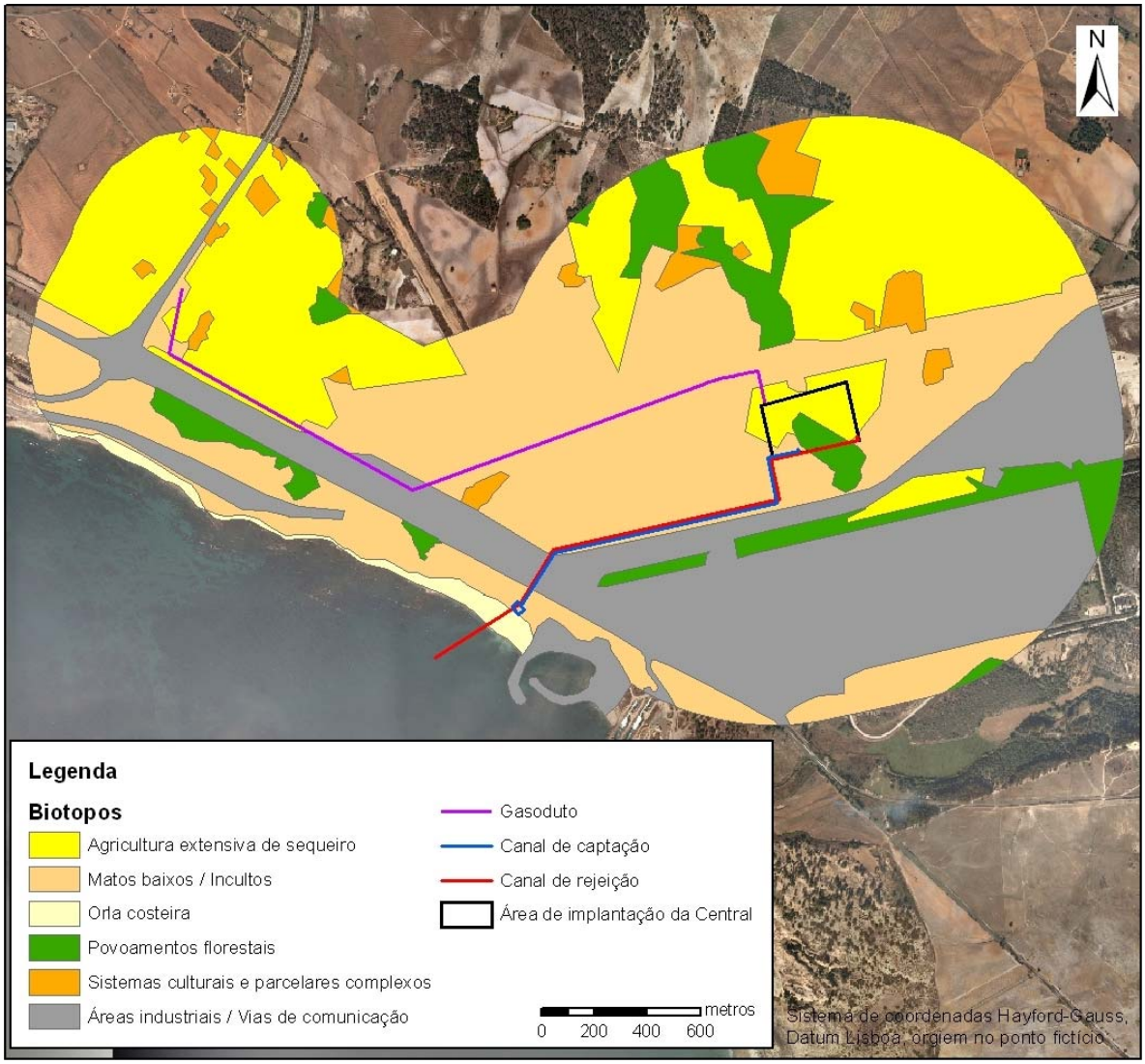


Figura 4.8.2 – Principais biótopos presentes na área de estudo (escala aproximada de 1:25.000)

Apresentamos, em seguida, uma breve descrição dos biótopos considerados:

- **Matos Baixos/Incultos (MB) –** Áreas abertas que resultam, em grande parte, de campos agrícolas abandonados ou de áreas incultas. Normalmente são áreas com baixa aptidão para a fauna, em especial por causa da baixa diversidade estrutural do meio e fraca disponibilização de recursos alimentares. São o biótopo mais representado, ocupando 1/3 da área de estudo (33,2%).

- **Agricultura Extensiva de Sequeiro (AS) –** São maioritariamente os espaços abertos, em que se cultivam culturas arvenses de sequeiro em sistema de rotação cultura/pousio/alqueive/cultura. Por semelhança estrutural com os pousios, as áreas

de pastagem natural pobre foram aqui englobadas. Embora estes espaços sejam muitas vezes áreas importantes para as espécies de ecologia estepária, (a maioria das quais tem um estatuto desfavorável de conservação), na área de estudo essa importância está fortemente condicionada quer pela reduzida dimensão e elevada fragmentação, quer pela presença e perturbação causada pelas vias de comunicação e pelas diferentes indústrias. Corresponde a 27,7% da área de estudo, sendo o segundo biótopo mais representado.

- **Áreas Industriais/Vias de Comunicação (IC) –** Tratam-se de áreas ocupadas maioritariamente pela Central Termoeléctrica a carvão da EDP e por diversas infra-estruturas rodoviárias e ferroviárias. A sua aptidão para albergar comunidades faunísticas terrestres é bastante limitada, uma vez que são espaços bastante humanizados e fortemente artificializados. É de salientar a forte expressão que têm na área de estudo, com 27,5%.

- **Povoamentos Florestais (PF) –** Predominam largamente as plantações florestais monoespecíficas de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e, sobretudo, de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), bem como povoamentos mistos destas duas espécies. Em alguns casos regista-se a presença no meio de acácia (*Acacia longifolia*), espécie exótica de carácter infestante. Marginalmente, existem pequenas manchas de sobreiro (*Quercus suber*). Em alguns casos, o sob-coberto é composto por um estrato arbustivo razoavelmente desenvolvido. Este biótopo representa 7,3% da área de estudo.

- **Sistemas Culturais e Parcelares Complexos (SC) –** Este biótopo é característico de zonas com ocupação urbana dispersa, em que em torno das habitações se encontram campos agrícolas com diversas características, tais como: hortas, áreas de criação de animais, parcelas de regadio, parcelas de sequeiro, bosquetes, áreas agrícolas abandonadas ou em pousio. Estas parcelas apresentam pequena dimensão e formam um mosaico de usos do solo bastante complexo. Dadas as suas características estruturais, dimensões e perturbação causada pelas actividades humanas são habitualmente ocupadas por espécies generalistas e comensais. Ocupa somente 3,1% da área de estudo.

- **Orla Costeira (OC) –** Refere-se exclusivamente às dunas, arribas e praias presentes na área. É uma área que apresenta bastante degradação em face das obras já realizadas no âmbito do alargamento do Porto de Sines, da construção do Terminal de GNL e das infra-estruturas de captação e rejeição de água para arrefecimento da

Central Termoeléctrica da EDP. Por tudo isto, o seu valor ecológico é relativamente baixo para a fauna. Representa apenas 1,2% da área de estudo.

- **Linhas de Água (LA) –** Na área de estudo não existem linhas de água bem marcadas e apresentando galerias ripícolas, o que, pela sua reduzida expressão, torna este biótopo de difícil representação cartográfica. No entanto, existe uma vala de enxugo situada junto a uma parte do troço do gasoduto, entre a estrada e a linha ferroviária a Norte da Central da EDP, que constitui o biótopo húmido mais significativo. Dado o seu carácter localizado e linear, representa menos de 0,1% da área de estudo.

Valor dos Biótopos de Suporte e Análise da Composição Faunística

Nos Quadros 1, 2 e 3 (ver em anexo – Anexo V) sintetiza-se toda a informação faunística recolhida, apresentando-se os principais biótopos de ocorrência das espécies, fenologia, estatuto de ameaça / perigo de extinção, legislação com vista à sua protecção e carácter biogeográfico.

Como já foi referido anteriormente, a área de estudo é dominada pelos biótopos Matos Baixos/Incultos (33,2%), Agricultura Extensiva de Sequeiro (27,7%) e Áreas Industriais/Vias de comunicação (27,5%), totalizando entre si 88,4% (ver Figura 4.8.2). No entanto, apesar de ocupar mais de 1/4 da área, o terceiro biótopo apresenta um valor ecológico praticamente nulo, dada a elevada degradação provocada pela artificialização dos espaços naturais pré-existentes e pela perturbação que causa nas comunidades de vertebrados terrestres.

A presença do biótopo Matos Baixos/Incultos resulta, em geral, de áreas agrícolas abandonadas e apresenta uma fraca diversidade estrutural, o que se reflecte numa comunidade faunística pobre em termos de diversidade específica, abundância e riqueza. Assim, encontram-se aqui presentes espécies normalmente abundantes e comuns, como se pode concluir da observação dos Quadros em anexo (ver Anexo V). Nas aves, apenas uma das espécies com estatuto de ameaça, segundo o Livro Vermelho (Cabral et al. 2005), tem ocorrência potencial neste biótopo, a águia-caçadeira *Circus pygargus*, com estatuto VU – vulnerável. Situação idêntica ocorre com a herpetofauna e com os mamíferos, existindo apenas a possibilidade de ocorrência da víbora-cornuda *Vipera latastei* e do morcego-de-ferradura-pequeno *Rhinolophus hipposideros*, respectivamente. Quanto às aves cuja conservação é uma preocupação europeia, 5 são SPEC2 e 14 são SPEC 3. Relativamente às espécies listadas nos anexos do Dec.-Lei 140/99 poderão ocorrer 8 espécies de aves, 2

de répteis, 3 de anfíbios e 6 de mamíferos, estas últimas constituídas exclusivamente por morcegos. Por fim, quanto às convenções de Berna e Bona, regista-se uma maior presença de espécies de todos os grupos, não apenas neste mas em todos os biótopos, dada a grande abrangência das suas listagens de espécies.

Em termos gerais, os biótopos normalmente classificados como "agricultura extensiva de sequeiro" ou outras vezes, erradamente, como "estepes cerealíferas", têm comunidades faunísticas com elevado valor conservacionista, em particular aves de ecologia estepária, pois o seu estatuto de ameaça é normalmente desfavorável. Pela análise dos Quadros já referidos (ver Anexo V), constata-se a presença na área de estudo de apenas algumas dessas espécies com estatuto desfavorável em Portugal (Cabral *et al. op. cit*), como sejam a águia-caçadeira (*Circus pygargus*) com estatuto Vulnerável, o peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus*) e o chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*) ambos Quase Ameaçados. Já quanto à categoria SPEC, estão presentes 6 das 7 espécies com categoria SPEC 2 e 17 das 19 com categoria SPEC 3, com destaque para as espécies estepárias. Quanto aos restantes grupos de vertebrados, este é também um dos biótopos com maior número de ocorrências de espécies ameaçadas ou protegidas pela legislação. De entre todos, é o biótopo com maior valor faunístico da área de estudo, pese embora globalmente este não seja muito elevado. De facto, a perturbação causada pelas actividades agrícolas, industriais e pelas vias de comunicação, bem como a presença de diversas manchas de povoamentos florestais de produção no seu interior, baixam consideravelmente o seu valor ecológico. Saliente-se ainda que a presença da águia-caçadeira e do chasco-ruivo é de baixa probabilidade, podendo ocorrer esporadicamente, pelo que baixa ainda mais o valor ecológico destes espaços.

Também os Povomentos Florestais presentes não têm um valor ecológico significativo, uma vez que dominam o eucalipto e o pinheiro-bravo. Diversos trabalhos efectuados no país têm comprovado que os povoamentos florestais dominados por espécies exóticas possuem uma riqueza animal vertebrada baixa, quando comparados com bosques autóctones ou montados (*e.g.* Onofre 1986, Pina 1989, Pina *et al.* 1990, Onofre *et al. in prep*.). A maioria dos estudos têm sido sobre aves, mas também noutros países se tem verificado semelhante facto (*cf*. Onofre 1989). Acresce ainda o facto de em muitos dos espaços florestais da área de estudo a acácia estar fortemente presente, o que em face do seu carácter invasor e exótico em nada beneficia estes biótopos em termos ecológicos. A análise dos Quadros (ver Anexo V) confirma estas considerações. Nenhuma das aves com estatuto de ameaça em Portugal deverá ocorrer com regularidade nestes espaços e em termo de espécies cuja conservação é uma preocupação europeia também ocorrerão em número bastante reduzido. Embora este cenário mude ligeiramente para os répteis e mamíferos, o seu baixo

valor ecológico permanece inalterado.

As comunidades presentes nos Sistemas Culturais e Parcelares Complexos também não têm valor conservacionista significativo, dadas as suas características de artificialização e perturbação humana existentes. Apesar disto, a presença de alguns poços, tanques e bebedouros para o gado permite considerar que, potencialmente, poderão ocorrer algumas espécies de anfíbios que, de outro modo, dificilmente ocorreriam nos restantes biótopos. Mas estas situações serão meramente pontuais.

A Orla Costeira tem sofrido diversas intervenções devido à sua localização junto do pólo portuário e industrial de Sines, o que contribuiu em grande medida para a sua degradação enquanto biótopo de valor ecológico. Assim, a comunidade faunística ocorrente é baste pobre, destacando-se a presença de *Laridae* e *Leporidae*.

Na área de estudo existe apenas uma Linha de Água com alguma expressão, embora reduzida. Esta apresenta uma cobertura vegetal dominada por bunho *Scirpus holoschoenus* e por algumas acácias, pelo que o seu valor ecológico não é elevado, podendo albergar algumas espécies de anfíbios mais comuns e menos exigentes em termos de habitat, como sejam a rã-verde *Rana perezi* ou a cobra-de-água-viperína *Natrix maura*.

Em termos globais, a maioria das espécies inventariadas tem um estatuto favorável de conservação em Portugal (Cabral *et al.* 2005), a que não é alheio o facto de muitas delas apresentarem um carácter generalista ou tratarem-se de espécies abundantes para os habitats referenciados. Apenas a víbora-cornuda *Vipera latastei*, nos Répteis, o morcego-de-ferradura-pequeno *Rhinolophus hipposideros*, nos Mamíferos, a águia-caçadeira *Circus pygargus,* o peneireiro-cinzento *Elanus caeruleus*, o chasco-ruivo *Oenanthe hispânica*, o picanço-barreteiro *Lanius senator* e o corvo *Corvus corax*, nas Aves, apresentam estatuto desfavorável. Nenhum dos Anfíbios apresenta esse estatuto. Saliente-se que, embora qualquer uma destas espécies possa ocorrer na área, a maioria será provavelmente com baixa probabilidade e em números muito reduzidos. A este facto não será alheio a degradação dos biótopos. Ao nível internacional, nomeadamente ao nível europeu, algumas espécies são factor de preocupação mas a área em causa não constitui local privilegiado, quer pela sua qualidade quer pela sua extensão.

Em face do que foi analisado, conclui-se que a comunidade de vertebrados terrestres presente é largamente dominada por espécies não ameaçadas localmente, as quais mantêm este carácter também nos contextos nacional e europeu. As espécies mais importantes em termos conservacionistas são pouco abundantes e ocorrem em biótopos

com características sub-óptimas relativamente aos biótopos onde normalmente aparecem em maior número. Acresce ainda que a área dos biótopos que serão afectados é bastante reduzida comparativamente à sua disponibilidade na região. Por tudo isto, podemos concluir que a comunidade faunística que será afectada directamente pela implementação do projecto da Central de Ciclo Combinado e seus projectos associados (gasoduto e condutas do sistema de captação e rejeição de água do mar) tem um baixo valor de conservação a todos os níveis considerados.

Áreas Protegidas com Interesse para a Fauna

Através da análise efectuada em SIG foi possível constatar que a área em que se prevê a instalação do Projecto não intersecta a generalidade das áreas protegidas com interesse para a fauna da região, embora pontualmente pareça haver uma pequena sobreposição com o limite norte do Sítio Costa Sudoeste PTCON0012 (Figura 4.8.3). Segundo o ICN, contactado aquando da realização do EIA para a anterior localização desta CCC, este esclareceu que existe um erro associado à escala a que foi efectuada a digitalização do limite deste sítio, 1:100.000, uma vez que o limite real situa-se a sul da actual linha ferroviária que serve a Central Termoeléctrica a carvão da EDP. Assim, julgamos que essa eventual sobreposição, a existir, será inteiramente marginal. Estranha-se, no entanto, que apesar dos erros que possam advir da escala de digitalização utilizada, a própria Central da EDP, já existente à época, tenha sido incluída no interior do Sítio Costa Sudoeste.

As áreas de protecção ecológica mais próximas são:

- **Costa Sudoeste** – Apresenta as seguintes classificações:
  - Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (Dec. Regulamentar n.º 26/95 de 21 de Stembro).
  - ZPE Costa Sudoeste (PTZPE0015) a integrar a futura Rede Natura 2000.
  - Sítio de Interesse Comunitário (SIC) Costa Sudoeste (PTCON0012), que integrará a Rede Natura 2000 como ZEC, uma vez que já se verificou a sua aprovação comunitária em 2006 (Dec. Com. 2006/613/CE).
  - *Important Bird Area* (IBA[9]) Costa Sudoeste (PT031).
- **Lagoas de Santo André e da Sancha** – Apresentam as seguintes classificações:

[9] As Zonas Importantes para as Aves, IBA em inglês, são áreas designadas segundo critérios científicos objectivos definidos pela *BirdLife International* de acordo com o estatuto de ameaça das aves presentes, seja ao nível global, europeu ou da União Europeia. Os critérios utilizados sobrepõem-se aos da Directiva Aves, pelo que todas as IBA estão em condições de vir a ser classificadas como ZPE (Costa *et al.* 2003).

- Reserva Natural das Lagoas de Santo André e Sancha (Dec. Regulamentar n.º 10/2000 de 22 de Agosto).
- ZPE Lagoa de Santo André (PTZPE0013) e ZPE Lagoa da Sancha (PTZPE0014)
- integram o SIC Comporta/Costa da Galé (PTCON0034), futura ZEC da Rede Natura 2000.
- Sítio Ramsar (7PT008).
- IBA Lagoas de Santo André e da Sancha (PT028).

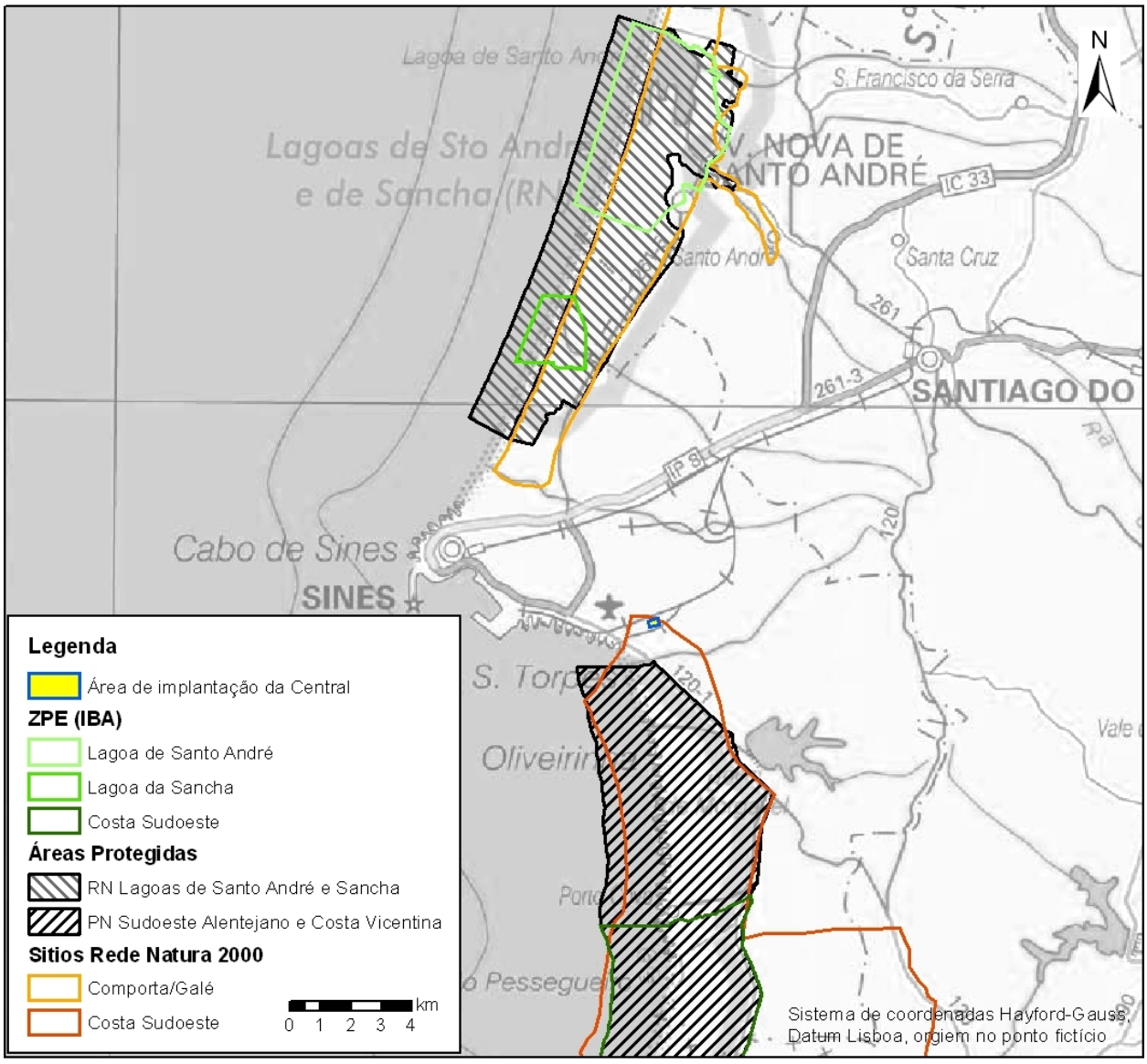


Figura 4.8.3 – Áreas de protecção ecológica na região de implantação prevista para o projecto (escala aproximada de 1:200.000)

4.8.2 ECOLOGIA AQUÁTICA

Da pesquisa bibliográfica efectuada ressalta o facto de existirem poucos trabalhos publicados sobre as características ambientais da zona de intervenção, verificando-se apenas a existência de estudos efectuados pelo então Gabinete da Área de Sines e estudos mais recentes efectuados no âmbito do "Plano de monitorização de Ambientes marinhos do Porto de Sines" (MAPSI), desenvolvidos pelo Laboratório de Ciências do Mar da Universidade de Évora (CIEMAR 2004), com o apoio e financiamento da Administração do Porto de Sines. Este estudo teve por objectivo detectar evidências de perturbações espaciais e/ou temporais, nomeadamente as relacionadas com a exploração do Porto de Sines e construção e exploração do Terminal *XXI*.

CIEMAR (2004) incluiu estações localizadas em toda a área de actividade portuária e estações de referência a sul. Para as estações de São Torpes e Oliveirinha, foram considerados os descritores de qualidade da água e de qualidade do sedimento subtidal e intertidal, em cujos resultados nos baseamos para este estudo. Para estabelecer a situação de referência na área de intervenção, em termos da comunidades planctónicas foram tomados em consideração os poucos trabalhos realizados em zonas limítrofes, para além da experiência da equipa em estudos no litoral. No caso da caracterização das comunidades bentónicas intertidais efectuou-se uma saída de campo em 31 de Março de 2006, de modo a complementar/confirmar os estudos feitos anteriormente nesta zonas. Dada a dificuldade em efectuarmos amostragem das comunidades subtidais do substrato rochoso e do substrato móvel utilizámos a bibliografia disponível.

A implantação das estruturas referentes à captação e rejeição far-se-á numa zona contígua às estruturas da Central Térmica da EDP.

4.8.2.1 Qualidade de Água

Em CIEMAR (2000) foi estudada a contaminação microbiológica e perturbação física e química da coluna de água de profundidades médias entre os 15 e os 25 metros, tendo as variações entre as quatro estações do ano sido pouco frequentes e não tendo sido encontrada, de uma forma geral, estratificação vertical das variáveis estudadas.

Em MAPSI (2004) foi estudada apenas a água de superfície. Segundo este relatório que inclui dados do período 2001-2003, em São Torpes os valores médios de coliformes totais e fecais e de estreptococos fecais foram sempre inferiores ao valor máximo recomendável (VMR). Quanto à temperatura da água, no Inverno não foram registadas diferenças

significativas em toda a área amostrada (Norte do cabo de Sines a Oliveirinha), no entanto os valores médios foram significativamente mais elevados em São Torpes, entre 17,5 e 20,4°C na Primavera e entre 17,4 e 20,7°C no Verão. Os valores de salinidade média em São Torpes oscilaram entre 34 e 35% e as áreas exteriores às zonas portuárias apresentaram valores em regra significativamente mais elevados de oxigénio dissolvido. No que respeita à transparência da água, os valores mais baixos foram registados nas áreas exteriores às zonas portuárias, sendo um mínimo de 2,00m registado em São Torpes na primeira amostragem de Inverno. Os dados de azoto amoniacal e fosfatos foram em regra inferiores ao limite de detecção do método utilizado (0,05mg.l-1 e 0,08 mg.l-1 respectivamente). Substâncias tensioactivas e fenóis registaram sempre valores inferiores ao limite de detecção do método utilizado (0,05mg.l-1 e 0,004 mg.l-1 respectivamente). Em São Torpes e Oliveirinha os valores médios de óleos minerais foram inferiores ao VMR, tendo sido significativamente mais baixos no Inverno, entre 10,0 e 20,5 µg.l-1, do que nas restantes estações do ano, entre 17,5 e 54,5 µg.l-1. As condições meteorológicas poderão influenciar a variação deste parâmetro. Quanto aos valores de hidrocarbonetos totais, a maioria dos valores médios situou-se abaixo do limite de detecção do método utilizado (10µg.l-1).

Em termos globais e considerando as diferentes variáveis analisadas, as áreas localizadas a norte, junto ao Porto de Pesca, as mais distantes do local da implantação da CCC Sines - São Torpes, foram as que apresentaram maiores níveis de contaminação da água, sobretudo pela deficiente qualidade microbiológica e de concentração de óleos minerais resultantes da actividade portuária.

O elevado hidrodinamismo de toda a área deverá ser responsável pela homogeneidade em termos de salinidade e pelos valores mais elevados de oxigénio dissolvido e menor transparência nas áreas exteriores aos portos. Os valores mais elevados de temperatura da água em São Torpes deverão reflectir a influência do efluente da Central Térmica de São Torpes.

Assim, e considerando o conjunto das variáveis estudadas, podemos dizer que a área de São Torpes apresenta características de águas costeiras com boa qualidade.

4.8.2.2 Povoamentos Macrobênticos

A macrofauna bêntica comporta-se como memorizadora e amplificadora das condições do meio, sendo reconhecida a sua utilidade como elemento primordial na monitorização da qualidade ecológica em zonas costeiras, nomeadamente na avaliação de possíveis

impactes ambientais associados a fontes de perturbação antropogénicas ou naturais.

Assim, na área de Sines, a avaliação de impacte ambiental da instalação de grandes estruturas industriais e portuárias tem incluído o descritor "macrofauna bêntica" nos respectivos processos, nomeadamente a instação da Central Térmica e as Infraestruturas do Porto de Sines. Os trabalhos mais recentes dizem respeito a um extenso estudo de monitorização ambiental associado à construção e funcionamento do Porto de Sines. CIEMAR (2000) comprende a "Caracterização Ambiental do Porto de Sines com vista ao seu Controlo e Monitorização" e foi realizado entre 1997 e 2000. MAPSI (2004) corresponde ao "Plano de Desenvolvimento de Ambientes Marinhos do Porto de Sines", tendo sido realizado entre 2000 e 2003. Estes trabalhos incluíram o estudo das comunidades de macrofauna bêntica quer intertidais, quer subtidais, em substrato rochoso e em substrato móvel.

Zona Intertidal – Substrato rochoso

A área intertidal (zona de marés) aqui tratada corresponde à faixa compreendida entre o limite inferior da baixa-mar e o limite superior da preia-mar, situação observável em maré de águas vivas de equinócio.

A zona de marés a sul do Terminal XXI e até à Central Térmica de São Torpes é uma faixa relativamente estreita e na sua parte superior terá sido um local de deposição de areias, eventualmente resultantes de dragagens efectuadas nas imediações. Trata-se por isso de uma zona já perturbada, em que a faixa supralitoral foi ocupada por material exógeno. O substrato rochoso é disperso e os povoamentos bentónicos são constituídos maioritariamente por cracas (*Chthamalus* spp) e lapas (*Patella* spp) no nível superior e por comunidades de macroalgas e cracas nos níveis médio e inferior.

A caracterização dos povoamentos macrobentónicos na futura área de intervenção, foi efectuada em termos qualitativos para a globalidade da área e em termos semi-quantitativos através do estudo dos povoamentos de quadrados de 25 cm de lado no nível médio superior e no nível médio inferior. O principal critério na selecção destes locais, foi a representatividade dos dois níveis, pelo que os quadrados foram praticados em superfícies horizontais e de coberto algal visualmente homogéneo. Dada a natureza do substrato e o forte hidrodinamismo desta zona costeira, a macrofauna bêntica é relativamente pobre, uma vez que as condições locais não são favoráveis à fixação das larvas e a água é relativamente pobre em nutrientes. Os povoamentos epibênticos são aqui dominados por populações algais que colonizam os níveis médio e inferior e que, à data deste estudo,

cobriam quase 100% das superfícies rochosas horizontais ou de baixo declive.

Caracterização qualitativa

No limite superior do médio verifica-se a presença do crustáceo *Chthamalus* sp. e do gasterópode *Melaraphe neritoides*. Em enclaves encontram-se os gasterópodes *Patella* sp., *Siphonaria algesirae*, *Gibbula umbilicalis* e as macroalgas *Ulva* sp.e *Enteromorpha sp.* muito jovens.

O médiolitoral é constituido por pedras dispersas, com uma cobertura algal de quase 100%, dominada pela alga vermelha *Asparagopsis armata*. Entre e sob as pedras registou-se a presença de uma comunidade pouco diversificada e muito pouco abundante constituída pelos decápodes *Cancer* sp, *Porcellana platychelles* e *Pachygrapsus marmoratus*, pelo cirrípede *Balanus* sp, pelos equinodermes *Marthasterias glacialis* (registado um único exemplar), ofiurídeos não identificados, e Holuthuroidea não identificado (registado um único exemplar), por raros exemplares de *Actinia* sp. Em enclaves registou-se a presença, entre as macroalgas, do equinoderme *Paracentrotus lívidus*, dos gasterópodes *Nassarius reticulatus* e *Patella aspera*, do cnidário *Anemonia sulcata*, de poliquetas sedentárias *Pomatoceros lamarckii* e do peixe *Lepadogaster* sp.

O infralitoral superior apresenta-se também com uma cobertura quase total por macroalgas. Associadas a estas foram registadas duas espécies de anfípodes e pequenos gasterópodes da espécie *Rissoa parva*. Em fendas e entre as pedras existem populações do bivalve Mytilus galloprovincialis e do cirrípede *Balanus* sp.

Caracterização semi-quantitativa

- Nível médio superior

Registou-se uma ocupação da superfície quase total por macroalgas, sendo as percentagens relativas as seguintes: 60 % *Asparagopsis armata*, associada a *Cystoseira tamariscifolia* jovem, 20 % *Corallina elongata*, <10% *Ulva* sp. e 10% *Lithoplyllum incrustans*. Não apresentava fauna vágil, tendo-se verificado apenas a presença de tubos do poliqueta *Pomatoceros lamarckii*.

- Nível médio inferior

À semelhança do nível anterior, a ocupação da superfície por macroalgas era quase total, sendo as percentagens relativas as seguintes: 50% *Cystoseira tamariscifolia* jovem, <10%

Halopteris scoparia, 10% *Codium adhaerens*, 20% *Ulva* sp., 5 % *Corallina elongata*, <5% *Lithoplyllum incrustans* e <5% *Jania rubens*. Sob as algas e, ou associada a elas a macrofauna era a seguinte, com indicação da densidade expressa em número de indivíduos por área de amostragem (quadrados de 25cm de lado): *Gibbula umbilicalis* (5), Monodonta lineata (1), *Ocenebrina edwardsii* (1), *Nassarius reticulatus* (2), *Nereis* sp. (1), tubos de *Pomatoceros lamarckii* ocupando cerca de 10% da área amostrada e de Serpulidae não identificado ocupando cerca de 5% da área amostrada.

Comparando estes dados com os de outros autores para áreas a Sul do Porto de Sines, verifica-se que a comunidade que coloniza actualmente o intertidal da zona de intervenção é semelhante à da zona rochosa de Oliveirinha.

Estudos anteriores

Das estações referenciadas nos relatórios CIEMAR (2000) e MAPSI (2004) interessam, ao presente trabalho, duas estações de referência, localizadas nas Praias de São Torpes e da Oliveirinha. O padrão de diversidade específica dos povoamentos epibênticos nestas duas estações é semelhante entre si e, considerando o nível inferior, é caracterizado por uma maior diversidade relativamente às restantes estações estudadas a Norte. No nível médio, o número médio de *taxa* observados oscilaram entre 7 e 8 na área do terminal XXI e entre 8 e 12 em Oliveirinha. No nível inferior a diferença é mais acentuada com 4 a 5 *taxa* na zona do Terminal XXI e 14 a 20 em Oliveirinha.

Os autores referem na zona de Oliveirinha, no nível médio, uma cobertura por macroalgas e cianobactérias inferior à registada na zona do Terminal XXI, e a presença de uma espécie de crustáceo, a craca *Chthamalus* sp. (cobrindo mais de 50% da superfície rochosa) e quatro espécies de gasterópodes; a espécie móvel dominante é *Melaraphe neritoides* e com menores densidades *Patella depressa* e *Siphonaria algesirae*. No nível inferior os autores registaram uma extensa cobertura algal, sendo mais abundantes as feofíceas *Cystoseira tamariscifolia* (30 a 33%), *Halopteris* sp. (cerca de 15%) e *Dictyota dichotoma* (cerca de 7%), as clorofíceas *Codium aderens* (18 a 22 %) e *Enteromorpha* sp. (cerca de 12%), e pela rodofícea *Polysiphonia* sp. (cerca de 11%). A macrofauna estava representada pelos gasterópodes *Patella aspera*, *Monodonta* sp., *Gibbula umbilicalis* e *Ocenebrina edwardsii.*

Zona Subtidal - substratos móvel e rochoso

- Substrato móvel

Em MAPSI (2004) foi estudado o ambiente subtidal móvel de São Torpes. Quanto à

granulometria esta estação, à semelhança da estação de Oliveirinha, caracterizou-se por um menor teor em fracção fina e areia grosseira e uma maior percentagem de areia fina relativamente às estações portuárias. Segundo os autores poderá ter-se verificado entre 1998 e 2002 um enriquecimento orgânico em áreas expostas e exteriores aos portos; os valores médios mais elevados foram registados no Porto de Sines e em São Torpes, sendo aqui os níveis de **matéria orgânica** >60 mg.kg-1. Os valores do **potencial redox** foram aqui quase sempre negativos, ao contrário do verificado nas restantes estações exteriores à área portuária. No que respeita aos teores de **metais pesados** nos sedimentos foram registados níveis de contaminação por crómio (acima do valor mínimo de contaminação vestigiária, segundo a Convenção de Oslo; >50mg-Kg-1) e por arsénio (superiores ao nível inferior de toxicidade provável; 8,2 mg.Kg-1) em São Torpes, sendo estes sedimentos considerados limpos relativamente aos restantes metais pesados analisados. Quanto a **óleos e gorduras** e **hidrocarbonetos totais** e **PAHs** estes sedimentos foram considerados limpos, tendo sido apenas detectados hidrocarbonetos com baixo peso molecular numa das amostragens.

As **comunidades de macrofauna bentónica** foram constituídas por diferentes filos: anelídeos, sipunculídeos, artrópodes, moluscos, foronídeos, equinodermes e cordados. Os crustáceos Gammaridea e os moluscos Tellinidae dominaram numericamente os povoamentos em São Torpes, estando os anelídeos menos representados. Entre os poliquetas dominaram as famílias Nephthydae, Spionidae e Magelonidae. Entre os moluscos dominaram as famílias de bivalves endobênticos das famílias Mactriidae, Scrobiculariidae, e Tellinadae. Dos crustáceos, registam-se como os mais abundantes, anfípodes (Gammaridae), misidáceos (Mysidae) e cumáceos (Bodotriidae).

As comunidades subtidais de São Torpes apresentam valores mais baixos de biomassa (0,14g/0.09m-^{2}) quando comparados com zonas do Porto de Sines menos expostas, mas enquadra-se nos valores registados para a zona exposta a sul do Terminal XXI, o mesmo acontecendo com os valores de densidade (< 200 indiv. 0.09m^{-2}). Neste relatório os autores referem que a aplicação do método das curvas ABC revelou perturbação forte em São Torpes, no entanto isto deverá ser consequência de uma deficiente classificação taxonómica do grupo de pequenos crustáceos Gamarídeos, que foi muito abundante.

- Substrato rochoso

As **comunidades subtidais do substrato rochoso** são claramente dominadas por macroalgas, sendo nas áreas expostas *Asparagopsis armata* e *Codium tomentosum* as que apresentam a maior precentagem de cobertura, 24% e 31% respectivamente, seguindo-se-

lhes *Corallina officinalis* (10%) e o complexo de algas incrustantes "Lithothamnia" (40%) em zona menos expostas. Ocorrem ainda *Codium effusum* (8%) e *Codium adherens* (5%). Nas zonas confinadas domina o conjunto de algas *Sphacelaria, Enteromorpha* e *Polysiphonia* que pode atingir 71% cobertura. Outras espécies de algas com distribuição generalizada na área embora menos frequentes e menos importantes em cobertura são *Halopteris filicina (6%)* nas zonas confinadas e incrustantes do género *Hildenbrandia (7%)* e Ulva spp (<1%) em zonas que apresentam alguma exposição. As esponjas (Demospongiae) e a holotúria *Holothuria forskali* têm uma distribuição generalizada no subtidal. Outros equinodermes presentes mas menos frequentes e abundantes são os ouriços (*Paracentrotus lividus*, *Sphaerechinus* sp.), estrelas-do-mar (*Marthasteria glacialis* e *Echinaster sepositus*)e a holoturia *Holothuria tubulosa*.

4.8.2.3 Comunidades planctónicas

Estudos anteriores das comunidades planctónicas efectuados na área de Sines, a Norte da zona de intervenção, indicam que tanto o fitoplâncton como o zooplâncton apresentam variações sazonais típicas das zonas costeiras nestas latitudes. O fitoplâncton é dominado por diatomáceas que indicam uma coluna de água em mistura e pouca riqueza em compostos orgânicos, registando-se pontualmente a dominância de dinoflagelados relacionada com uma maior estabilidade do meio e temperaturas mais elevadas. A biomassa máxima à superfície, nos períodos sazonais de maior abundância, pode ultrapassar 1300 10^3cel l^{-1} e os valores de clorofila 6 mg m^{-3}. O zooplâncton apresenta valores de biomassa que podem atingir >28 ml. 100m^{-3}, sendo dominado por copépodes e também por cladóceros. A composição específica destes grupos varia em relação com a presença de determinadas espécies de fitoplâncton e do próprio zooplâncton, do qual se alimentam por herbivoria e predação, respectivamente. A diversidade registada (índice de Fisher) reflecte as flutuações sazonais tendo variado para o fitoplâncton entre 1,8 e 3,8 e entre 2,5 e 6,4 para o zooplâncton. Estes valores são considerados normais em sistemas do tipo. Os valores de biomassa e clorofila indicam uma prevalência das condições oceânicas, marcada pela mistura vertical na Primavera e princípio do Outono e um baixo input de nutrientes a partir da costa.

4.8.2.4 Recursos haliêuticos

O marisqueio intertidal e a pesca desportiva têm pouco significado a Norte de São Torpes, no entanto esta área era explorada por pequenas embarcações de pesca do porto de Sines. A pesca desenvolvida na região é exercida quase exclusivamente por embarcações de

pequena pesca. O tipo de embarcação utilizada por este segmento de pesca é, na sua maioria, constituído por embarcações em madeira, com uma arqueação bruta <5t e uma potência de propulsão inferior a 100 cv. A arte de pesca mais utilizada é o aparelho de anzol, seguida dos covos e das artes de emalhar, sendo a actividade destas embarcações dirigida sobretudo para a captura de robalo, dourada, polvo e choco. Verificou-se uma diminuição acentuada de 1998 para 2001 (cerca de 30%) no peso do pescado descarregado na lota de Sines por embarcações de pesca local. Esta representou cerca de 7‰ do peso médio total de pescado descarregado na lota de Sines pelas pesca polivalente no período 1998-2003, representando cerca de 22% do valor médio de venda do pescado descarregado pela pesca polivalente e transaccionado nesta lota. No entanto, é possível que esta diminuição tenha acompanhado a tendência regional para uma diminuição na pesca polivalente, não estando necessariamente associada à estrutura e actividade portuária.

Em resumo o biota deste ecossistema será, assim, idêntico ao que em regra coloniza ambientes pouco profundos, ao longo da costa Ocidental, evidenciando comunidades que correspondem a gradientes de energia relacionados com o hidrodinamismo. Estes gradientes condicionam em grande parte o tipo de substratos presentes e consequentemente o tipo de organismos que os colonizam. A situação de referência para o meio marinho da zona de intervenção permite-nos concluir que esta não possui recursos biológicos exploráveis particularmente relevantes, nem particular interesse conservacionista.

4.9 QUALIDADE DO AR

Apresenta-se, neste sub-capítulo, uma síntese do descritor Qualidade do Ar, cujo relatório se apresenta no Anexo VI.A.

4.9.1 METODOLOGIA

No âmbito da caracterização da Situação de Referência são analisados os dados de Qualidade do Ar da rede nacional existente no domínio em estudo, com o objectivo de fazer uma caracterização da situação de referência relativamente aos valores limite da legislação em vigor – Portaria n.º 286/93, de 12 de Março, Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril e Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro. São também analisados os dados climatéricos da região, e o enquadramento do ano de dados meteorológico utilizado como referência nas simulações.

É efectuado um levantamento das principais fontes emissoras existentes actualmente na

área em estudo, de forma a compreender o impacte das emissões da nova Central de Ciclo Combinado no contexto da sua implantação.

É igualmente efectuada uma avaliação da situação de referência dos valores existentes actualmente no domínio em estudo com recurso à modelação numérica à escala local e regional, tendo em conta as condições actuais ao nível das fontes emissoras.

Nesta fase foi contemplado o seguinte cenário:

Cenário A – Avaliação da situação de referência, entrando em linha de conta apenas com as fontes emissoras actualmente existentes na zona de Sines.

4.9.2 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

A rede de monitorização considerada possui actualmente quatro estações em funcionamento, que, entre outros poluentes, fazem medições de NO_2, NOx e O_3. De referir que, para as partículas em suspensão, não existem dados disponíveis e, para o CO, não se efectuam essas medições.

Para o ano de 2003 e 2004 não existem dados disponíveis na rede de monitorização de Santiago do Cacém. Os dados foram obtidos através da base de dados *online* do Instituto do Ambiente e foi feita a respectiva análise. Os resultados obtidos foram analisados e comparados com a legislação, tendo-se, contudo, verificado algumas lacunas de dados para alguns meses dos anos considerados.

Comparação com a Legislação

Dióxido de azoto (NO_2)

O Quadro 4.9.1 resume os resultados das medições de NO_2 ($\mu g/m^3$) e NOx ($\mu g/m^3$) efectuadas nas estações de qualidade do ar consideradas.

Quadro 4.9.1 – Comparação dos valores de NO_2 e NO_X registados nas estações de monitorização de qualidade do ar para os anos de 2002-2004 com a Portaria nº 286/93 de 12 de Março e com o DL 111/2002, de 16 de Abril

Diploma	**Portaria nº 286/93**			**Decreto-Lei nº 111/2002**								
Ano	**2002**	**2003**	**2004**	**2002**	**2003**	**2004**	**2002**	**2003**	**2004**	**2002**	**2003**	**2004**
Valor Limite ($\mu g/m^3$)	Excedência ao P98 dos valores médios horários			Nº de vezes em que é excedido o valor limite horário de NO_2 para protecção da saúde humana (2)			Excedência ao valor limite anual de NO_2 para protecção da saúde humana			Excedência ao valor limite anual de NOx para protecção dos ecossistemas		
	200			280	270	260	56	54	52	30		
Monte Velho	–	–	–	0	0	0	–	–	–	(1)	–	(1)
Monte Chãos	–	–	–	0	0	0	–	–	–	(1)	–	–
Santiago do Cacém	–	(1)	(1)	0	(1)	(1)	–	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Sonega	–	–	–	0	0	0	–	–	–	(1)	–	(1)

Nota: ☑ - Valor Limite excedido – Valor Limite não excedido

(1) Não existem dados disponíveis (2) a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil

Para caracterizar a análise dos valores de dióxido de azoto, um dos parâmetros usados é o Percentil 98 (P98) das concentrações médias horárias registadas ao longo de um ano, para o qual se encontra definido o valor-limite de 200 $\mu g.m^{-3}$. Verifica-se que este nunca é excedido nas quatro estações meteorológicas para os três anos.

Pela análise do quadro verifica-se que os valores encontrados são claramente inferiores ao valor limite para o P98. Relativamente à comparação com os limites descritos no Decreto-Lei nº 111/2002, de 16 de Abril não se observam valores superiores ao valor limite.

De notar que, na estação de Santiago do Cacém, no ano de 2003 e 2004, não existem dados disponíveis para o NO_2. Relativamente ao NO_X, no ano de 2004, apenas existem dados na estação de qualidade do ar de Monte Chãos.

Verifica-se que o valor limite anual para protecção dos ecossistemas nunca é ultrapassado.

Ozono (O_3)

O Quadro 4.9.2 sumaria os resultados das medições de O_3 efectuadas nas estações de qualidade do ar consideradas. No que se refere ao ozono os principais parâmetros utilizados estão descritos no Decreto-Lei nº 320/2003, de 20 de Dezembro.

Quadro 4.9.2 – Comparação de valores de O_3 registados nas estações de monitorização de qualidade do ar para os anos de 2002-2004 com o DL 320/2003, de 20 de Dezembro

Diploma	**Decreto-Lei nº 320/2003**								
Ano	**2002**	**2003**	**2004**	**2002**	**2003**	**2004**	**2002**	**2003**	**2004**
Valor Limite ($\mu g/m^3$)	Nº de vezes em que é excedido o valor alvo para a protecção da saúde humana (2)			Nº de vezes em que é excedido o limiar de informação à população			Nº de vezes em que é excedido o limiar de alerta à população		
	120			180			240		
Monte Velho	127	303	149	5	19	0	0	0	0
Monte Chãos	61	207	67	2	10	0	0	0	0
Santiago do Cacém	15	(1)	(1)	0	(1)	(1)	0	(1)	(1)
Sonega	(3)	231	204	0	11	2	0	0	0

Nota: ☑ - Valor Limite excedido – Valor Limite não excedido

(1) Não existem dados disponíveis (2) Valor a não exceder mais de 25 vezes em cada ano civil

(3) Dados insuficientes

Comparando os dados de qualidade do ar com os limites descritos no Decreto-lei nº 320/2003, de 20 de Dezembro, verifica-se que o valor alvo para a protecção da saúde humana foi excedido mais de 25 vezes algumas vezes nos três anos. Relativamente ao limiar de informação à população verificam-se também algumas ultrapassagens ao valor limite de 180 $\mu g.m^{-3}$.

De notar que na estação de Santiago do Cacém, no ano de 2003 e 2004, não existem dados na rede de monitorização de qualidade do ar. Dada a descontinuidade dos valores disponíveis, alguns resultados não representam fielmente a caracterização do local para o ano em questão.

4.9.3 MODELAÇÃO DA DISPERSÃO À ESCALA LOCAL

Tal como referido anteriormente, a caracterização da situação de referência passou igualmente pela modelação da dispersão dos poluentes à escala local, mediante um único cenário:

Cenário A – Avaliação da situação de referência, entrando em linha de conta apenas com as fontes emissoras actualmente existentes na zona de Sines.

Nesta fase não foram consideradas as emissões da futura Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines – S. Torpes.

O modelo AERMOD foi corrido para o domínio definido como "local", tomando em

consideração a topografia, o uso do solo e os obstáculos próximos. O modelo foi corrido para um ano, tendo sido utilizado o ano de referência de 2004 com dados recolhidos na estação meteorológica de Sines / Monte Chãos.

Distribuição espacial dos valores obtidos

Dióxido de Azoto

Os níveis de concentrações máximas das médias horárias obtidos atingem valores entre os 60 e os 100 $\mu g/m^3$, e situam-se maioritariamente a Sudeste e Nordeste do local de implantação do projecto. De salientar que os valores das médias horárias apresentadas correspondem aos máximos absolutos das médias horárias verificadas em cada receptor ao longo do ano.

No que diz respeito aos valores médios anuais, a distribuição das concentrações apresenta-se com uma orientação Sul/Sudeste, evidenciando os ventos dominantes de Norte/Noroeste do ano de referência (2004).

Monóxido de Carbono

Os níveis mais elevados situam-se a Este e a Norte do complexo industrial, coincidindo com a elevação do terreno.

Partículas Totais em Suspensão

Em relação às concentrações máximas diárias, pode-se constatar que a dispersão do poluente ocorre preferencialmente na direcção Norte-Nordeste e Sudeste. Os valores mais elevados de concentração apresentam-se a Norte-Nordeste do complexo industrial, podendo estar a sofrer influência das restantes indústrias que aí se encontram. É de notar que os valores máximos obtidos na simulação são inferiores a 3,5 $\mu g.m^{-3}$.

Relativamente aos valores médios anuais de PTS verifica-se que, tal como acontece com o NO_2, a distribuição das concentrações apresenta, preferencialmente, uma orientação Sul/Sudeste, evidenciando os ventos dominantes de Norte/Noroeste do ano de referência (2004).

Comparação dos resultados com a legislação

No Quadro 4.9.3 estão resumidas as estimativas efectuadas pelo modelo. Chama-se a atenção para o facto de os valores deste Quadro corresponderem aos valores máximos (VM) estimados para cada poluente em análise, dentro do universo de todos os 900 receptores e para as 8760 horas simuladas (um ano completo). Os valores limite apresentados correspondem a valores do ano de referência deste estudo (2004).

Quadro 4.9.3 - Resumo dos resultados das simulações ($\mu g/m^3$) e comparação com os respectivos valores limite

Poluente	Base Horária		Base Diária		Base Anual	
	VM ($\mu g/m^3$)	**VL** ($\mu g/m^3$)	**VM** ($\mu g/m^3$)	**VL** ($\mu g/m^3$)	**VM** ($\mu g/m^3$)	**VL** ($\mu g/m^3$)
NO_2	93,3	260 (2004) (3) 200 (2010) (3)	-	-	5,9	52 (2004) 40 (2010) 30 (5)
CO	-	-	298,9 (1)	10000 (1)	-	-
PM_{10} (2)	-	-	2,3	55 (2004) (4) 50 (2005) (4)	0,8	42 (2004) 40 (2005)

Legenda: VM – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Relativo a períodos de 8 horas

(2) Os valores de PM_{10} foram calculados a partir dos valores de PTS obtidos, com base no factor de conversão previsto no DL 111/2002 ($PTS=1.2*PM_{10}$)

(3) Valor Limite a não exceder mais de 18 vezes durante um ano

(4) Valor Limite a não exceder mais de 35 dias durante um ano

(5) NO_X – valor limite anual para protecção da vegetação

Relativamente ao cumprimento do estipulado no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, as simulações demonstraram que:

- No caso do CO, não foram excedidos os valores limite (VL) legalmente estabelecidos, mesmo aplicando um factor de 2 (F2)[10] aos valores estimados; os valores ficam bastante aquém do valor limite estabelecido (10 000 $\mu g/m^3$);

- Relativamente aos valores limite horário e anual para o NO_2, verifica-se que estes também não são excedidos, mesmo após a aplicação de um factor de 2 (F2) aos valores estimados.

- No caso das Partículas PM_{10}, não existem excedências aos valores limite, quer diário, quer anual. Mesmo aplicando o factor F2 não são verificadas excedências ao valor limite estabelecido por lei.

[10] Factor 2 ou F2: factor de segurança atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos; os valores reais, estatisticamente, poderão ser metade ou o dobro dos valores estimados numericamente.

4.9.4 MODELAÇÃO DA DISPERSÃO À ESCALA REGIONAL

A caracterização da situação de referência passou igualmente pela modelação da dispersão dos poluentes à escala regional considerando as emissões das principais fontes pontuais já existentes no domínio.

A simulação foi efectuada para o domínio regional definido e para um dia crítico de produção fotoquímica identificado no ano de referência de 2004. Este dia considerado crítico correspondeu ao dia de valor máximo de ozono registado na estação de Monte Chãos em 2004 – 17 de Junho.

Esta simulação visou essencialmente estabelecer a situação de referência relativamente aos níveis de ozono, numa perspectiva conservadora.

Como foi referido anteriormente, o domínio de cálculo dito "regional" é de 195 km x 255 km em redor da Central de Ciclo Combinado de Sines – São Torpes, tendo sido utilizadas duas malhas de cálculo, uma larga de 10 km x 10 km, num domínio de 400 km x 400 km e, uma malha fina de 5 km por 5 km, num domínio de 195 km x 255 km. Foi esta última malha que foi utilizada para a modelação fotoquímica, num total de 1989 receptores. A simulação estima resultados horários, podendo estes ser tratados de acordo com os descritores estatísticos exigidos por lei (Decreto-Lei 320/2003, de 20 de Dezembro, no caso da simulação para o O_3 e Decreto-Lei 111/2002, no caso da simulação para o NO_2).

Os valores horários simulados foram analisados considerando o valor máximo horário simulado para as 24h de modelação por malha, isto é, o valor atribuído a cada célula de cálculo para efeitos de análise, corresponde ao valor máximo encontrado durante as 24h de simulação efectuadas para essa célula. Desta forma, obtém-se uma matriz conservadora e consistente que corresponde aos valores máximos encontrados durante as 24h de simulação sobre cada célula da malha de cálculo.

Ozono

A distribuição de ozono dá-se preferencialmente de Noroeste para Sudeste, evidenciando os ventos dominantes de Norte/Noroeste do ano de referência (2004). Na fase de referência, o máximo horário de ozono em todo o domínio correspondeu a 218,8 $\mu g.m^{-3}$. Para a célula correspondente à estação de Monte Chãos, o valor máximo estimado pelo modelo foi de 156 $\mu g/m^3$, o que corresponde a um ligeiro desvio face ao valor máximo observado nessa estação nesse mesmo dia, que foi de 169 $\mu g.m^{-3}$.

Dióxido de Azoto

A distribuição de NO_2 dá-se preferencialmente de Noroeste para Sudeste, evidenciando os ventos dominantes de Norte/Noroeste do ano de referência (2004). Na fase de referência, o máximo horário de NO_2 em todo o domínio, correspondeu a 28,2 $\mu g.m^{-3}$. Para a célula correspondente à estação de Monte Chãos, o valor máximo estimado foi de 12,9 $\mu g.m^{-3}$, o que corresponde a um valor conservativo face ao máximo observado nessa estação nesse mesmo dia, que foi de 4 $\mu g.m^{-3}$.

Comparação dos resultados com a legislação

No Quadro 4.9.4 estão resumidas as estimativas efectuadas pelo modelo. Chama-se a atenção para o facto de os valores deste quadro corresponderem aos valores máximos (VM) estimados no domínio em análise.

Quadro 4.9.4 - Resumo dos resultados das simulações ($\mu g/m^3$) e comparação com os respectivos valores limite do ano de referência (2004)

Poluente	Base Horária		Base Octo-Horária		Base Anual	
	VM ($\mu g/m^3$)	**VL** ($\mu g/m^3$)	**VM** ($\mu g/m^3$)	**VL** ($\mu g/m^3$)	**VM** ($\mu g/m^3$)	**VL** ($\mu g/m^3$)
NO_2	28,2	260 (2004) (1) 200 (2010) (1)	-	-	-	52 (2004) 40 (2010) 30 (2)
O_3	218,8	180 240	139,2	120	-	-

Legenda: VM – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite
(1) Valor Limite a não exceder mais de 18 vezes durante um ano
(2) NO_X – valor limite anual para protecção da vegetação

Relativamente ao cumprimento do estipulado no Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro, as simulações demonstraram que:

- O valor máximo horário de ozono obtido em todo o domínio em estudo excede o limiar de informação (180 $\mu g.m^{-3}$) na situação de referência. O limiar de alerta não é excedido;
- O valor máximo diário das médias octo-horárias de ozono obtido em todo o domínio em estudo excede o valor limite (120 $\mu g.m^{-3}$) na situação de referência;
- O valor horário de NO_2 obtido no domínio em estudo, embora de forma meramente indicativa, não excede o respectivo valor limite.

4.10 AMBIENTE SONORO

4.10.1 INTRODUÇÃO

A área de implantação do Projecto da CCC da Galp Power em Sines – S. Torpes é marginada a Sul pela Central Termoeléctrica de Sines, da qual dista cerca de 100 m e a Norte pela linha de caminho de ferro de acesso ao Porto de Sines, a partir da qual se estende um ramal ferroviário de acesso exclusivo à Central Termoeléctrica de Sines, como se encontra representado na Figura 2.2.1.

Trata-se de uma área de natureza rural ocupada por várias indústrias pesadas, sendo o ambiente sonoro afectado principalmente pelas fontes industriais existentes (destacando-se a Refinaria da GALP e a Central Termoeléctrica de Sines), pelo tráfego das rodovias que servem a área, nomeadamente o IC4 e a EM1144 (sendo um eixo viário que estabelece a ligação entre o IP8 e a EN 120, que liga Santiago do Cacém e Tanganheira) e pela existência de uma linha de Caminho de Ferro de acesso à Zona Industrial e Logística de Sines, possuindo um ramal de acesso exclusivo à Central Termoeléctrica de Sines.

A caracterização do Ambiente Sonoro Actual foi efectuada tendo por base o enquadramento legal resumido no ponto 1 do Anexo VII. Assim, foram considerados os períodos de referência (diurno, entardecer e nocturno), para um conjunto de situações identificadas como tendo sensibilidade ao ruído e que se encontram na envolvente da área de implantação do projecto da CCC.

4.10.2 SITUAÇÕES COM SENSIBILIDADE AO RUÍDO

Foram analisados os Receptores com sensibilidade ao Ruído que se encontram até cerca de 2000 metros de distância da CCC, os quais foram organizados em 7 Situações (S01 a S07), que se indicam no Desenho A do Anexo VII, encontrando-se o Receptor mais próximo a cerca de 100 metros de distância da futura central, correspondendo a uma habitação degradada e desabitada. A maioria dos Receptores identificados encontram-se a mais de 300 metros de distância e correspondem a habitações dispersas.

Dado que é incomportável efectuar medições em cada Situação durante todo o período diurno e durante todo o período nocturno, foram efectuadas medições acústicas em 10 Pontos (PM01a a PM07) julgados representativos dos diferentes ambientes sonoros de cada Situação, durante os períodos correspondentes aos regimes típicos das principais fontes de ruído desses locais, sendo estas fontes e os seus regimes identificados mediante a sensibilidade dos técnicos e mediante auscultação das pessoas aí residentes ou que aí

permanecem.

4.10.3 EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO E CONDIÇÕES AMBIENTE

O equipamento utilizado nas medições consistiu num Sonómetro de Classe 1 (01dB – SOLO), de modelo homologado pelo Instituto Português da Qualidade e periodicamente calibrado, mediante o qual se caracterizaram os níveis sonoros nos locais seleccionados. A ficha de verificação encontra-se no ponto 3 do Anexo VII.

Durante a realização das medições nos dias 28 e 29 de Março de 2007, a temperatura do ar, medida a 1,5 metros de altura, variou entre 19 e 25ºC, no período diurno, entre 15 e 19ºC, no período do entardecer e entre 12 e 15ºC, no período nocturno. A velocidade do vento, medida a 1,5 m acima do solo foi sempre inferior a 5 m/s, para os três períodos.

4.10.4 MEDIÇÕES DOS NÍVEIS SONOROS

No Quadro 4.10.1 listam-se as medições efectuadas em pontos julgados representativos de cada situação considerada, cuja localização se encontra no Desenho A do Anexo VII.

Quadro 4.10.1 – Níveis Sonoros nos Pontos de Medição [dB(A)] de cada Situação em análise.

Sit.	Pontos de medição	Principais fontes de ruído	Nível Sonoro L_{Aeq}, dB(A)									Lden
			Dia (7h-22h)			Entardecer (20h-23h)			Noite (22h-7h)			
			L_{Aeq}	L_{Amax}	L_{Amin}	L_{Aeq}	L_{Amax}	L_{Amin}	L_{Aeq}	L_{Amax}	L_{Amin}	
S01	PM01a	Refinaria da Galp; Central Termoeléctrica; Aerodinâmica da vegetação; Fonação de cães ao longe	46	67	39	47	56	42	46	54	40	52
	PM01b		45	56	40	46	57	40	47	53	42	53
S02	PM02	Refinaria da Galp; Aerodinâmica da vegetação	51	67	43	48	54	43	47	54	42	54
S03	PM03a	Refinaria da Galp; Aerodinâmica da vegetação;	51	69	45	48	57	42	49	66	45	56
	PM03b		50	61	43	48	54	43	50	63	44	56
S04	PM04a	Central Termoeléctrica; Aerodinâmica da vegetação; Linha Férrea	50	63	43	46	55	43	49	59	46	55
	PM04b	Refinaria da Galp; Aerodinâmica da vegetação	48	66	41	47	53	42	47	54	41	53

Sit.	Pontos de medição	Principais fontes de ruído	Nível Sonoro L_{Aeq}, dB(A)									Lden
			Dia (7h-22h)			Entardecer (20h-23h)			Noite (22h-7h)			
			L_{Aeq}	L_{Amax}	L_{Amin}	L_{Aeq}	L_{Amax}	L_{Amin}	L_{Aeq}	L_{Amax}	L_{Amin}	
S05	PM05	Refinaria da Galp; Aerodinâmica da vegetação	51	62	44	48	62	43	50	60	45	56
S06	PM06	Ruído do IC4 e da Linha Férrea	52	64	44	50	63	43	48	62	43	55
S07	PM07	Aerodinâmica da vegetação; tráfego de uma via local; fonação de cães ao longe	50	64	46	43	51	39	47	56	41	54

Analisando os valores obtidos verifica-se que os níveis sonoros contínuos equivalentes variam entre 43 e 52 dB(A), função da maior ou menor proximidade às principais fontes de ruído, com pequenas variações entre os três períodos de referência, valores estes corroborados pelos resultados disponíveis do Mapa de Ruído do Concelho de Sines.

Descreve-se em seguida cada uma das situações com sensibilidade ao ruído consideradas e que se encontram localizadas no Desenho A do Anexo VII.

Situação 1 [a Sudeste da Central de Ciclo Combinado (Provença)]

Descrição e tipo de ocupação: Habitações unifamiliares com 1 piso.

Distância mínima aproximada da CCC: 1700 metros

Ambiente sonoro actual: moderadamente perturbado

Níveis sonoros actuais, L_{Aeq}:

Período Diurno: 45 a 46 dB(A); Período Entardecer: 46 a 47 dB(A); Período Nocturno: 46 a 47 dB(A); Lden: 52 a 53 dB(A).

Apontamento fotográfico da Situação 1:





Situação 2 (a Nordeste da Central de Ciclo Combinado):

Descrição e tipo de ocupação: Habitações unifamiliares com 1 piso.

Distância mínima aproximada da CCC: 1400 metros

Ambiente sonoro actual: moderadamente perturbado

Níveis sonoros actuais, L_{Aeq}:

Período Diurno: 51 dB(A); Período Entardecer: 48 dB(A); Período Nocturno: 47 dB(A); Lden: 54 dB(A).

Apontamento fotográfico da Situação 2:



Situação 3 (a Nordeste da Central de Ciclo Combinado):

Descrição e tipo de ocupação: Habitações unifamiliares de 1 piso degradadas e desabitadas.

Distância mínima aproximada da CCC: 730 metros

Ambiente sonoro actual: moderadamente perturbado

Níveis sonoros actuais, L_{Aeq}:

Período Diurno: 50 a 51 dB(A); Período Entardecer: 48 dB(A); Período Nocturno: 49 a 50 dB(A); Lden: 56 dB(A).

Apontamento fotográfico da Situação 3:



Situação 4 (a Norte e Este da Central de Ciclo Combinado):

Descrição e tipo de ocupação: Habitações unifamiliares de 1 piso, desabitadas e bastante degradadas à excepção de um habitação térrea localizada junto ao ponto de medição PM04b que ainda se encontra habitada. A Este encontra-se um edifício inacessível, a cerca de 290 metros da futura Central, onde os níveis sonoros actuais deverão ser superiores aos registados para o PM04a, devido a uma maior proximidade à Central Termoeléctrica de Sines.

Distância mínima aproximada da CCC: 120 metros

Ambiente sonoro actual: moderadamente perturbado

Níveis sonoros actuais, L_{Aeq}:

Período Diurno: 48 a 50 dB(A); Período Entardecer: 46 a 47 dB(A); Período Nocturno: 47 a 49 dB(A); Lden: 53 a 55 dB(A).

Apontamento fotográfico da Situação 4:



Situação 5 (a Norte e Nordoeste da Central de Ciclo Combinado):

Descrição e tipo de ocupação: Habitações unifamiliares com 1 piso.

Distância mínima aproximada da CCC: 570 metros

Ambiente sonoro actual: moderadamente perturbado

Níveis sonoros actuais, L_{Aeq}:

Período Diurno: 51 dB(A); Período Entardecer: 48 dB(A); Período Nocturno: 50 dB(A); Lden: 56 dB(A).

Apontamento fotográfico da Situação 5:



Situação 6 (a Norte e Nordoeste da Central de Ciclo Combinado):

Descrição e tipo de ocupação: Habitações unifamiliares com 1 piso.

Distância mínima aproximada da CCC: 570 metros

Ambiente sonoro actual: moderadamente perturbado

Níveis sonoros actuais, L_{Aeq}:

Período Diurno: 51 dB(A); Período Entardecer: 48 dB(A); Período Nocturno: 50 dB(A); Lden: 56 dB(A).

Apontamento fotográfico da Situação 5:



Situação 7 (a Oeste da Central de Ciclo Combinado)

Descrição e tipo de ocupação: Habitação unifamiliar de 1 piso. Na proximidade existe uma

outra habitação mas em estado de ruína.

Distância mínima aproximada da CCC: 1600 metros

Ambiente sonoro actual: moderadamente perturbado

Níveis sonoros actuais, L_{Aeq}:

Período Diurno: 50 dB(A); Período Entardecer: 43 dB(A); Período Nocturno: 47 dB(A); Lden: 54 dB(A).

Apontamento fotográfico da Situação 7:



4.11 PAISAGEM

A paisagem pode ser encarada como a expressão espacial e visual do meio, resultando na manifestação observável dos elementos físicos e bióticos do sistema natural, sobre os quais o Homem exerce a sua acção. Neste sentido, pode ser entendida como um recurso natural não renovável, constituindo um factor de qualificação do espaço.

O estudo da paisagem compreende dois aspectos principais:

- Uma primeira abordagem considera a paisagem de forma total, identificando-a como um todo, onde as interacções entre os elementos vivos e inertes constituem as componentes básicas da paisagem; nesta perspectiva, definem-se unidades de paisagem, estudando-se a sua articulação, assim como as relações com elementos pontuais de interesse paisagístico.

- Uma segunda abordagem foca a sua atenção no efeito cénico da paisagem, como expressão de valores estéticos e plásticos do meio natural capazes de induzir emoções no Homem. Sob este ponto de vista, a paisagem é interpretada como a expressão visual do meio. Esta perspectiva está presente nas metodologias de avaliação da Qualidade Visual da Paisagem, assim como na avaliação da

Capacidade de Absorção Visual da paisagem e consequente definição de áreas de maior sensibilidade paisagística.

Para a delimitação da área de estudo sobre a qual incidirá a inventariação da paisagem, considerou-se como área de estudo a área que efectivamente será afectada pela possível implementação da Central de Ciclo Combinado da Galp Power em São Torpes, acrescida de uma faixa de 5 km. Esta área foi definida tendo em conta as bacias visuais dos elementos mais visíveis do projecto a implementar, num raio máximo de cerca de 5 km, valor a partir do qual se considera que a acuidade visual média diminui drasticamente.

A descrição e caracterização da paisagem da área de estudo e avaliação do seu valor paisagístico incidirá sobre os seguintes pontos:

- Caracterização da **morfologia da paisagem**, como metodologia de análise das suas formas "naturais".

- Caracterização das componentes natural e humana da paisagem, que permitirá o estabelecimento de **unidades de paisagem**, decorrentes da sua análise fisiográfica, morfológica e de coberto vegetal.

- Avaliação da **qualidade visual da paisagem** em estudo, como atributo de grande importância como recurso natural e valor patrimonial.

- Identificação de áreas de maior **sensibilidade paisagística**.

4.11.1 MORFOLOGIA DA PAISAGEM

Foram elaboradas diversas análises de natureza fisiográfica, com o objectivo de estabelecer um enquadramento e caracterização da área de estudo, no que respeita à sua morfologia. Tais análises foram realizadas sobre um Modelo Digital do Terreno fornecido pelo IPCC, com uma malha de 10 metros, elaborado a partir de cartografia à escala 1:25000.

4.11.1.1 Hipsometria e Hidrografia

Realizou-se uma carta hipsométrica para a qual foram definidas 10 classes de altimetria, correspondendo cada uma delas a um intervalo de 10 metros, com excepção da última, que varia entre os 90 e os 101 metros.

Sobre esta carta foram marcadas as linhas de festo - linhas que unem os pontos de cotas mais elevadas - e as linhas de talvegue - linhas que unem os pontos de cotas mais baixas -

consideradas mais representativas, tendo em conta a escala da análise efectuada.

A carta assim obtida é apresentada na Figura 1 do Anexo VIII. A sua interpretação permite constatar que a área de estudo abrange cotas que variam entre o nível do mar e os 101 m, valor este que é atingido apenas pontualmente, no alto da colina onde se localiza o vértice geodésico de Chãos. Esta elevação constitui um elemento notável do relevo da área de estudo, que na sua restante área se caracteriza por um relevo suavemente ondulado, cortado por vales pouco encaixados com orientação Este-Oeste e Nordeste-Sudoeste, alternando com festos pouco evidentes com orientação semelhante.

As linhas de água mais marcadas deste território correspondem à Ribeira de Moinhos, a Norte da cidade de Sines, e à Ribeira da Junqueira, imediatamente a Sul da Central Termoeléctrica de Sines.

As linhas de festo, por sua vez, confluem num festo com orientação Norte-Sul, localizado já fora da área de estudo, e que constitui o extremo Sul da Serra de Grândola.

Destaca-se ainda a existência de uma extensão considerável de costa, que se caracteriza pela coexistência de faixas de praia que terminam numa pequena arriba de reduzida altura; de arriba bem desenvolvida; e de estruturas portuárias artificiais.

4.11.1.2 Declives

A carta de declives foi elaborada considerando seis intervalos: 0-3%, 3-5%, 5-8%, 8-15%, 15-30% e acima de 30 e é apresentada na Figura 2 do Anexo VIII.

Na área de estudo predominam os declives muito suaves e suaves, inferiores a 3% ou entre 3-5%, ocupando mais de 70% do seu total. As classes de declives mais abruptos - 15-30% e acima de 30% - surgem sobretudo na arriba marítima, na área de dunas localizada no limite Sul da área de estudo, nos taludes da Pedreira de Monte Chãos e, finalmente, nos taludes das linhas de água, nomeadamente nas Ribeiras da Junqueira e de Morgavel, também na Ribeira de Moinhos. As classes intermédias de declives - 5-8% e 8-15% - ocorrem também ao longo das linhas de água e nas zonas de festo, destacando-se as encostas do Monte Chãos e a zona da Esteveira, e ainda nas áreas dunares litorais a sul da Central Termoeléctrica.

4.11.1.3 Exposições

Para a elaboração da Carta de Exposições consideraram-se os quatro quadrantes - Norte, Sul, Este e Oeste - e as áreas planas (sem exposição determinada ou apresentando todas as exposições). A carta assim obtida é apresentada na Figura 3 do Anexo VIII.

Da análise desta carta observa-se que a zona central da área de estudo - a área prevista para a Central de Ciclo Combinado da Galp Power em S. Torpes e sua envolvente - apresenta áreas predominantemente expostas a Sul e a Oeste.

Verifica-se que a margem direita das linhas de água apresenta predomínio de áreas expostas a Sul e a Este, até ao festo mais próximo, ao contrário da margem esquerda das mesmas, com áreas predominantemente expostas a Norte e a Oeste - consequência da orientação predominante das linhas de drenagem e de separação de águas no sentido Este-Oeste.

Importa salientar que, uma vez que a maior parte da área de estudo apresenta declives suaves, a análise da exposição das encostas é de facto relevante apenas nas áreas onde se concentram os maiores declives - junto ao mar e aos talvegues, nas dunas e nas áreas de Chãos e de Esteveira.

4.11.2 UNIDADES DE PAISAGEM

A definição e cartografia de unidades de paisagem assentam numa classificação prévia da mesma. Existem diversas formas de classificação da paisagem, tantas quantas as diferentes abordagens que dela é possível fazer. A escolha de uma determinada metodologia depende do objectivo da classificação, podendo optar-se por classificações baseadas nas características do geossistema, em relações espaciais, em relações temporais, na sua funcionalidade e na dominância dos seus elementos constituintes (CAPDEVILA, 1992).

Considerando esta última abordagem, as unidades de paisagem identificadas e definidas são resultantes da interligação dos vários elementos que constituem as suas componentes básicas, e que se podem reunir em grandes grupos (PLA & VILÀS, 1992):

1. **Elementos abióticos**, ou seja, elementos descritores do aspecto exterior da crusta terrestre: relevo e formas do terreno (planícies, colinas, montanhas, vales), sua natureza (afloramentos rochosos, litologia, pedologia), corpos de água (mares, rios, lagoas, albufeiras).

2. **Elementos bióticos**, fauna (por vezes modeladora da paisagem), vegetação (sua composição, fisionomia, densidade, etc.).

3. **Elementos antrópicos**, estruturas artificiais introduzidas pela actividade humana, criadas por diferentes tipos de uso do solo, como são as áreas agrícolas, ou construídas por este, como edifícios, pontes (de carácter pontual), estradas, caminhos-de-ferro e canais (estruturas lineares) ou centros urbanos e complexos industriais (estruturas poligonais).

Na definição de unidades de paisagem, impõe-se uma primeira análise do território nas suas componentes biótica e abiótica, para o estabelecimento de unidades naturais de paisagem, sobre as quais o Homem actuou, posteriormente, de forma diferencial.

A área de estudo situa-se no litoral sul de Portugal continental, incluindo um pequeno troço de Costa Vicentina. Da análise morfológica deste território verifica-se que esta é uma área bastante uniforme, em termos fisiográficos, correspondendo a uma região de terreno ondulado, caracterizada por declives suaves, abaixo dos 5% na sua quase totalidade.

Sobre esta planície desenvolveram-se ecossistemas complexos, que constituem a sua componente biótica. Por representarem a maior parte da biomassa dos ecossistemas, e, ainda, por serem a sua componente com maior expressão na paisagem, as comunidades vegetais são os descritores por excelência da componente biótica da paisagem. Constata-se, no entanto, que a vegetação actual da área de estudo é o resultado da acção humana sobre a vegetação natural, sobretudo pela destruição da floresta, uma vez que esta é uma paisagem desde há muito sujeita à acção antrópica.

Torna-se então necessário adoptar uma nova abordagem de classificação da paisagem, baseada, desta feita, na sua funcionalidade (PLA, 1992). Esta paisagem é constituída por uma matriz essencialmente florestal, interrompida por áreas de agricultura e por zonas de matos e incultos. Nesta matriz foram impostos núcleos industriais de grandes dimensões, que conferem um carácter muito particular à paisagem. Para a definição das unidades de paisagem nela existentes, o uso actual do solo é então o principal elemento de diagnose, uma vez que é consequência directa da função que é imposta às diferentes parcelas do território. Definem-se assim, para a área de estudo, as seguintes **unidades de paisagem**:

- **Área agro-florestal** (Fotografia 1 do Anexo VIII), unidade constituída por áreas relativamente extensas de pinhal ou eucaliptal, cortadas por parcelas de uso agrícola e pastagens. Esta unidade é espacialmente dominante na área de estudo, uma vez

que esta é uma zona cujo carácter rural foi dominante até aos anos 70 do século XX, estando ainda bem representado.

- **Área industrial e de Infra-estruturas** (Fotografias 4 a 6 do Anexo VIII), unidade formada por áreas dedicadas a indústria pesada, na área de estudo constituída pela Refinaria de Sines, pela Central Termoeléctrica de Sines e por outras indústrias e estruturas associadas, nomeadamente estradas, estruturas portuárias, depósitos de água e caminhos-de-ferro.

- **Matos e Incultos** (Fotografias 7 e 8 do Anexo VIII), que correspondem a pastagens e restos de explorações florestais e ainda por áreas abandonadas invadidas por vegetação espontânea, autóctone e exótica.

- **Matos dunares** (Fotografias 2 e 3 do Anexo VIII), unidade que abrange uma faixa costeira de dunas cobertas por vegetação arbustiva natural.

- **Área urbana** (Fotografias 9 e 10 do Anexo VIII), unidade correspondente ao núcleo urbano de Sines e a alguns bairros periféricos, com construção de baixa densidade.

Analisando a Carta de Unidades de Paisagem produzida (Figura 4 do Anexo VIII), constata-se que grande parte da área de estudo é constituída por Áreas agro-florestais, que ocupam cerca de 4415 ha, ou seja, quase 70% do seu total (considerando toda a área terrestre num raio de 5 km em torno da área de implantação do projecto em estudo).

Esta unidade constitui uma matriz, onde surgem e se expandem as restantes unidades. Nela encontram-se dispersas manchas de Matos e Incultos, que ocupam cerca de 950 ha, num total de 15% da área de estudo, e de Área Industrial e de Infraestruturas, que se estendem por quase 800 ha, num total de 12% da área de estudo. Esta última unidade, embora com uma fraca expressão espacial, tem uma fortíssima presença, tanto visual como socialmente. Esta unidade é a que marca mais fortemente a paisagem em torno de Sines, tanto pelas características das suas estruturas como pelas dimensões das mesmas.

Os Matos dunares ocupam 180 ha da área de estudo, num total de 3% da mesma, localizando-se numa faixa ao longo do litoral a sul da Central Termoeléctrica. Finalmente, a Área Urbana ocupa apenas 27 ha, desenvolvendo-se sobretudo no limite oeste da área de estudo.

Quadro 4.11.1 – Unidades de paisagem na área de estudo.

Unidades de paisagem	Área (ha)	Área (%)
Área agro-florestal	4414	69,4
Matos e incultos	948	14,9
Área industrial	795	12,5
Matos dunares	180	2,8
Área urbana	27	0,4

4.11.3 QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM

A qualidade visual de uma paisagem determina-se através da avaliação dos seus valores estéticos, avaliação essa que está sujeita a um elevado grau de subjectividade. A paisagem, como realidade apreendida por um observador, é uma experiência sensorial complexa. No acto de observação produz-se uma concepção da realidade, que não é percebida de forma objectiva, uma vez que é função das características psicológicas do observador (VILÀS, 1992).

Torna-se, no entanto, necessário objectivar a valoração da paisagem. Este é o objectivo da avaliação da Qualidade Visual da Paisagem, que consiste na quantificação dessa valoração, tornando possível a avaliação do valor que a paisagem tem a nível local e regional, não só em termos visuais, mas também ao nível da conservação da natureza. Esta deve fundamentar-se numa metodologia clara baseada em caracterizações exaustivas dos parâmetros em análise, descritores da paisagem.

Os elementos e características considerados responsáveis pela maior ou menor valoração de uma paisagem variam de autor para autor. LINTON *(in* VILÀS, 1992) aponta para a morfologia e para o uso do solo: áreas montanhosas são por ele tidas como mais atractivas do que colinas, e estas mais do que planícies; paisagens agrestes ou terrenos de cultivo são mais valorizadas do que paisagens urbanas ou industriais. Lagos, rios e outras superfícies de água são elementos apontados por ZUBE e col. e por SHAFER e col., tal como afloramentos rochosos, por CIVCO (in VILÀS, 1992). Estruturas industriais como as presentes na área de estudo podem ser encaradas numa perspectiva de arquitectura ou design industrial como elementos com expressão positiva nas paisagens modernas (BÉGUIN, 1995), constituindo elementos de valorização da paisagem. No entanto, neste estudo considerou-se que as estruturas industriais constituem intrusões visuais.

Nos casos, como o presente, em que o território é marcado pela intervenção do homem, a

paisagem define-se como a expressão de uma acção humana continuada que lhe confere individualidade e autenticidade cultural.

A avaliação da Qualidade Visual da Paisagem é feita com recurso à análise de diversos parâmetros intrínsecos da mesma, tais como exposições, declives, intrusões visuais, valores naturais e culturais. Desta análise resulta a carta síntese de qualidade visual.

As três classes obtidas resultam da intersecção das cartas temáticas analisadas. Sobre cada uma das cartas temáticas colocou-se uma malha ortogonal com 10 m de lado e a cada quadrícula atribui-se a classificação apresentada no Quadro 4.11.2.

Quadro 4.11.2 – Critérios para a definição da Carta de Qualidade Visual da Paisagem.

Parâmetro	Valoração
Declives	
< 8%	0
8-30%	1
>30%	2
Exposições	
Norte	0
Este	1
Sul	3
Oeste	2
Sem exposição	1
Uso do solo	
Matos litorais	4
Floresta	2
Intrusões visuais	
Presentes	-1
Ausentes	0

O resultado do somatório das malhas referentes a cada tema, quadrícula a quadrícula, é uma carta síntese com três classes homogéneas: baixa, média e elevada qualidade da paisagem. Estas resultam de uma agregação dos valores obtidos pela aplicação do quadro de valoração (Quadro 4.11.2) à área de estudo.

Da observação da Carta de Qualidade Visual da Paisagem (Figura 5 do Anexo VIII), assim obtida conclui-se que cerca de 46% da área de estudo (que inclui neste domínio uma envolvente com um raio de 5 km) está incluída na classe de baixa qualidade da paisagem e 47% na classe de média qualidade paisagística (abrangendo cerca de 2930 ha e 3015 ha, respectivamente). Estas áreas correspondem a zonas sem quaisquer elementos valorativos, naturais ou culturais. Os restantes 7% da área de estudo (cerca de 420 ha) estão incluídos na classe de elevada qualidade visual da paisagem, correspondendo sobretudo a zonas mais declivosas e às áreas costeiras ocupadas por vegetação natural.

No entanto, é de realçar que a área que efectivamente será ocupada pela Central de Ciclo Combinado em estudo corresponde a áreas de baixa e média qualidade visual.

Quadro 4.11.3 – Quantificação de áreas de baixa, média e elevada qualidade visual.

Qualidade Visual da Paisagem	Área (ha)	Área (%)
Baixa	2932,54	46,08
Média	3013,18	47,35
Elevada	418,55	6,58

4.11.4 ÁREAS DE ELEVADA SENSIBILIDADE PAISAGÍSTICA

A sensibilidade da paisagem é função da sua qualidade estética e da sua capacidade de absorção visual. Deste modo, definem-se áreas de elevada sensibilidade paisagística como áreas de elevada qualidade paisagística e reduzida capacidade de absorção visual.

A **capacidade de absorção visual** de uma paisagem é entendida como a capacidade que esta possui para absorver ou integrar a implantação de um elemento ou actividade estranhos, sem alteração da sua expressão e da sua qualidade visual. É função, sobretudo, da morfologia do terreno: é maior numa área de grandes declives e relevo encaixado, por oposição a uma planície.

A valoração da sensibilidade de uma paisagem depende do número de indivíduos que a contemplam. Logo, há que considerar a sua acessibilidade visual, a partir de estradas e núcleos populacionais. A sensibilidade visual aumenta com a presença potencial de observadores e, consequentemente, com um maior número de locais de onde uma determinada zona é vista, neste caso a área de implantação da Central de Ciclo Combinado da Galp Power de São Torpes.

Para a produção de uma carta de capacidade de absorção visual, esta é definida em função da morfologia do terreno, sobre uma rede ortogonal de pontos dispostos a intervalos de 10 m. Determina-se com base na bacia visual de um conjunto de pontos dispostos nos locais preferenciais de observação, isto é, ao longo de estradas e em aglomerados populacionais. Deste modo, cada ponto da rede ortogonal é associado a um valor que é função do número de pontos preferenciais de observação humana que estão incluídos na sua bacia visual. Estabelece-se assim a capacidade de absorção visual da paisagem, enquanto característica intrínseca desta em função de um objecto estranho com uma determinada expressão espacial.

Como a área de estudo inclui duas grandes massas de volume construído – a Refinaria de Sines e a Central Termoeléctrica de São Torpes – optou-se por adicionar estes volumes ao modelo do terreno, uma vez que a sua presença é determinante para a absorção visual desta paisagem, devido às características volumétricas das mesmas.

Da observação da Carta de Capacidade de Absorção Visual (Figura 6 do Anexo VIII), assim obtida conclui-se que a maior parte da área de estudo (que inclui um raio de 5 km) – cerca de 77% da mesma -, assim como a quase totalidade da área de implantação da Central de Ciclo Combinado, está incluída na classe de elevada capacidade de absorção. Apenas 2,6% da área estudada tem baixa capacidade de absorção visual, estando fora da área de implantação do projecto em estudo.

Quadro 4.11.4 – Quantificação das áreas com capacidade de absorção visual elevada, média e baixa.

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	Área (%)
Elevada	4872,30	76,56
Média	1329,29	20,89
Baixa	162,68	2,56

A **sensibilidade da paisagem** é então definida com base nas duas coberturas cartográficas anteriormente produzidas. O estabelecimento de pares ordenados permite delimitar zonas homogéneas de sensibilidade da paisagem como definido no Quadro 4.11.5.

Pela observação da Carta de Sensibilidade Paisagística (Figura 7 do Anexo VIII) obtida pela aplicação desta tabela evidencia-se a existência de alguns núcleos onde se concentram áreas de sensibilidade paisagística elevada e muito elevada: a oeste-noroeste da área prevista para a Central de Ciclo Combinado, nas encostas de Monte Chãos; na faixa litoral não ocupada por estruturas industriais ou portuárias, nomeadamente a sul de São Torpes; e ao longo das principais ribeiras. A restante área é dominada pelas classes de sensibilidade paisagística média e baixa, sendo que a área prevista para a construção da Central de Ciclo Combinado apresenta sensibilidade baixa.

Quadro 4.11.5 – Critérios para a definição da sensibilidade da paisagem.

QUALIDADE DA PAISAGEM / CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL	**Elevada**	**Média**	**Baixa**
Elevada	Média	Baixa	Baixa
Média	Elevada	Média	Baixa
Baixa	Muito elevada	Elevada	Média

Observa-se que 92% da área de estudo (com a envolvente de 5 km de raio) está incluída nas classes de média e baixa sensibilidade paisagística, predominando a primeira (abrangendo cerca de 5115 ha e 745 ha, respectivamente). Estas classes correspondem a zonas de baixa e média qualidade paisagística com uma elevada capacidade de absorção visual.

A classe de elevada sensibilidade paisagística abrange 7,4% (cerca de 470 ha) da área de estudo, ficando a classe de muito elevada sensibilidade paisagística confinada a 0,5% (cerca de 32 ha) da área de estudo; ambas as classes estão ausentes da área proposta para a Central de Ciclo Combinado.

Observa-se assim que, embora a área analisada tenha algumas áreas de grande sensibilidade paisagística, estas estão fora da área prevista para a Central de Ciclo Combinado, pelo que não serão directamente afectadas pela sua implementação.

Quadro 4.11.6 – Quantificação de áreas com sensibilidade paisagística baixa, média, elevada e muito elevada.

Sensibilidade paisagística	Área (ha)	Área (%)
Baixa	5113,41	80,35
Média	746,85	11,74
Elevada	472,27	7,42
Muito elevada	31,74	0,5

4.12 PATRIMÓNIO

4.12.1 INTRODUÇÃO

O projecto relativo à Central de Ciclo Combinado de S. Torpes e seus projectos associados em avaliação (gasoduto e conduta do sistema de captação e rejeição de água do mar), adiante designado Projecto, tem localização na freguesia de Sines, Concelho de Sines, Distrito de Setúbal. O terreno situa-se a cerca de 5 km a Sudeste da cidade de Sines, sendo delimitada a Norte, pela linha de caminho de ferro e, a Sul, por um ramal de caminho de ferro que serve a Central Termoeléctrica, a carvão, da EDP e pela própria Central Termoeléctrica.

Como âmbito territorial da caracterização da situação actual do descritor Património, considerou-se uma área de estudo (AE) constituída pelas duas seguintes partes:

- Área de incidência directa do projecto (AI): zona de implantação da Central e condutas de água captada e de água rejeitada. A prospecção arqueológica sistemática e a pesquisa documental incidiram na área da Central e faixa costeira envolvente. Os traçados das condutas de captação e de rejeição de água situam-se em zona industrial ou muito alterada devido à construção de infraestruturas.

- Zona envolvente do projecto (ZE): zona de enquadramento, situada até pelo menos 1km de distância do limite da AI. Esta zona foi apenas objecto de pesquisa

documental.

4.12.2 PESQUISA DOCUMENTAL

A área de estudo (AE) situa-se em zona costeira de baixa altitude investigada, de um ponto de vista arqueológico, desde os anos 70, pelo Grupo de Trabalhos Arqueológicos (GTA) do Gabinete da Área de Sines (GAS) e, posteriormente, por investigadores do Museu de Arqueologia e Etnografia de Setúbal (MAEDS).

Esses trabalhos, executados, em grande parte, no âmbito da minimização de impactes de projectos de desenvolvimento industrial, produziram novos conhecimentos sobre a evolução da ocupação humana antiga da Costa Sudoeste, os quais tiveram uma divulgação em monografia de referência intitulada "Pré-História da Área de Sines" (SILVA & SOARES, 1981).

Nesse âmbito foram identificados diversos sítios de *habitat* e estruturas funerárias com cronologias atribuíveis principalmente aos períodos Mesolítico, Neolítico, Calcolítico e Idade do Bronze, com especial incidência em faixa situada a menos de 2km de distância do mar.

A Divisão de Planeamento e Ordenamento do Território da Câmara Municipal de Sines disponibilizou informação relativa à caracterização e localização dos imóveis de interesse arqueológico e arquitectónico daquele município.

A consulta adicional efectuada à base de dados do Instituto Português de Arqueologia (*Endovélico*) revelou, ainda, a existência de três locais localizados em meio aquático, nos quais foi recuperado material arqueológico de cronologia diversa. O paradeiro actual do espólio resgatado não é mencionado. Referimo-nos, concretamente, aos sítios designados como *S. Torpes 1* (CNS 22792. Achado isolado. Canhão em ferro atribuível a Período Moderno, descoberto durante o decurso de obras portuárias), *S. Torpes 2* (CNS 22634. Presumível ponto de naufrágio romano, denunciado pela presença de dois elementos de âncora – cepos de chumbo - de tradição mediterrânica. Identificado na praia de S. Torpes) e *S. Torpes 3* (CNS 25825. Naufrágio moderno, do qual foi possível recuperar três âncoras, sete canhões e respectiva munição).

Apesar da impossibilidade de adiantamento de dados mais concretos na localização exacta dos sítios, assim como do respectivo espólio, a concentração de achados permite testemunhar a extrema sensibilidade arqueológica da costa.

Também se utilizaram os resultados de anteriores estudos de caracterização do Património

no âmbito do Projecto de CCC em Sines, que se referem a construções contemporâneas (registadas na cartografia militar), embora não estejam incluídos na pesquisa documental, na qual se destacaram as ocorrências de natureza arqueológica referentes a trabalhos anteriores a este Projecto.

As ocorrências mais próximas do Projecto estão caracterizadas no Quadro 4.12.1 e Quadro 4.12.2 – e cartografadas na Figura 4.12.2. Os sítios de Brejo Redondo e Vale Marim foram objecto de algumas campanhas de escavação, para minimização de impactes decorrentes de diversos Projectos industriais, desde os anos 70 do séc. XX. As ocorrências em apreço não são intersectadas pela área industrial e infraestruturas projectadas.

Desta forma, na área de estudo assumem destacado interesse os vestígios de natureza arqueológica e de cronologia pré-histórica, não estando referenciados elementos de interesse arquitectónico / etnológico significativos ou imóveis classificados ou em vias de classificação.

Quadro 4.12.1 – Principais ocorrências identificadas na pesquisa documental

Referência **Topónimo** **Tipologia** **Cronologia**	**Posição face ao projecto** **Fonte de informação** **Observações**
Referência. A **Topónimo.** Pego da Vaca 1. **Tipologia.** Vestígios de superfície. **Cronologia.** Indeterminado / Pré-Histórico.	**Posição.** Área de Estudo. **Fonte.** Base de Dados IPA (CNS 25371). **Observações.** *Dispersão de alguns materiais de cronologia pré-histórica, numa pequena área, junto a uma linha de água. Registou-se o aparecimento de de alguns líticos de quartzo, quartzito e sílex e um fragmento de cerâmica pré-histórica.*
Referência. B **Topónimo.** Vale Marim 2. **Tipologia.** Mancha de ocupação. **Cronologia.** Mesolítico / Neolítico Antigo.	**Posição.** Zona envolvente. **Fonte.** Base de Dados IPA (CNS 21774). **Observações.** Identificados em prospecção durante o ano de 2004. Alvo de sondagem em 2005 e escavação arqueológica em 2006.
Referência. C **Topónimo.** Vale Marim 1. **Tipologia.** *Habitat* **(**povoado de ar livre). **Cronologia**. Mesolítico.	**Posição.** Zona envolvente. **Fonte.** Silva & Soares, 1981; Base de Dados IPA (CNS 149). **Observações.** A1 e A2 indicam respectivamente as localizações obtidas na bibliografia e na base de dados do IPA (estrela). Vale Marim 1 é uma *"jazida localizada a cerca de 1Km para SE do povoado do Neolítico Antigo de Vale Pincel. Ocupa uma vasta área (10 000 m2) plana e arenosa que se estende ao longo da arriba. A escavação forneceu elementos que permitem deduzir que este espaço foi organizado através de núcleos habitacionais. Foram identificadas diversas estruturas (restos de uma possível cabana, lareiras e buracos de poste). A indústria lítica é de natureza microlítica, à base de suportes lamelares, com uma utensilagem dominada por micrólitos geométricos"* (IPA). Foram executadas escavações arqueológicas em 1983.
Referência. D **Topónimo.** Brejo Redondo 1. **Tipologia.** Povoado de ar livre (*Habitat).* **Cronologia.** Neolítico.	**Posição.** Zona envolvente. **Fonte.** Base de Dados IPA (CNS 23280). **Observações.** Durante prospecções efectuadas pelo MAEDS, em área plana e arenosa do sopé dos Chãos, foram identificados materiais líticos e cerâmicos dispersos.
Referência. E **Topónimo.** Brejo Redondo 2. **Tipologia.** *Habitat* (povoado de ar livre). **Cronologia.** Neolítico Antigo.	**Posição.** Zona envolvente. **Fonte.** Base de Dados IPA (CNS 23281). **Observações.** Identificado em área plana e arenosa,estabelecimento temporário, provavelmente dedicado à exploração de recursos marinhos, atribuível a uma fase avançada do Neolítico Antigo. Alvo de escavação em 2002.

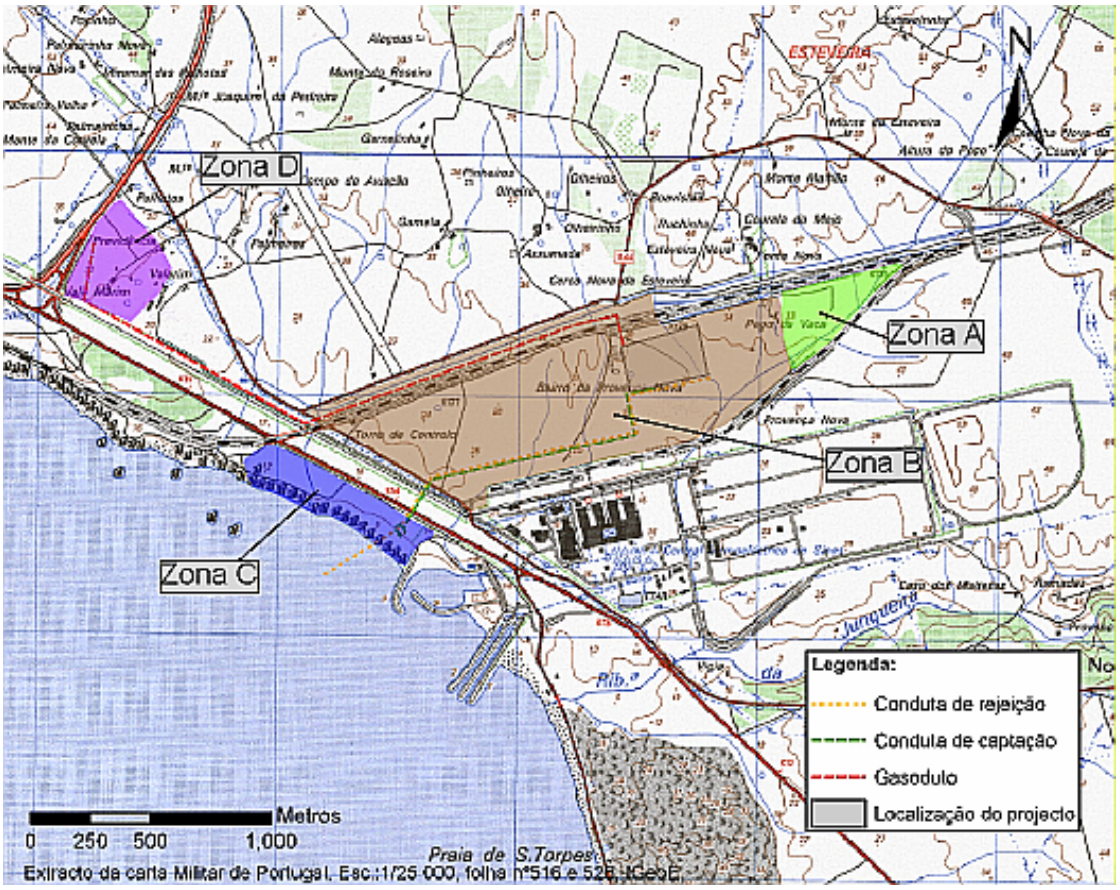


Figura 4.12.1 - Zonamento da área prospectada sobre extracto da Carta Militar de Portugal.

4.12.3 TRABALHO DE CAMPO E RESULTADOS OBTIDOS

O trabalho de campo teve como objectivo a prospecção arqueológica sistemática da AI do projecto. Esta pesquisa consistiu no percurso a pé daquela área e na observação da superfície do solo, com o objectivo de identificar estruturas e materiais de interesse arqueológico.

A área destinada à Central situa-se a Norte da Central Termoeléctrica da EDP sendo em parte utilizada como área de pastagem. Apresentava visibilidade razoável e bastantes entulhos e sinais de nivelamento antrópico do terreno. Presume-se que o antigo Bairro da Provença Nova, representado na cartografia e entretanto desaparecido do local, tenha sido desmantelado. Em substituição, surgem no local montículos artificiais, bem disfarçados na paisagem e cobertos por vegetação rasteira e densa. Indiciam a acumulação de detritos e restos resultantes dos antigos edifícios derrubados. A movimentação constante dos animais contribuiu para o desgaste dos solos, agora exauridos.

Uma das consequências da construção e pressão industrial exercida na região, é a notória acumulação de escombros, provocando a alteração morfológica do terreno. Testemunho desse facto, é o resultado da construção da linha-férrea existente.

Para além daquela zona, percorreu-se a orla costeira situada entre o limite da antiga falésia e a estrada marginal acompanhando o traçado das condutas de captação e rejeição que servirão a futura central.

A caracterização do trabalho de campo apresenta-se na Figura 4.12.1 e no Anexo IX sob a forma de um zonamento.

No decurso dos trabalhos de campo não foram identificados novos sítios ou materiais de interesse arqueológico nas áreas afectas ao Projecto. Foram caracterizadas quatro ocorrências (nº 1 a 4) de génese contemporânea, dois montes e um aeródromo e respectiva torre de controlo (Figura 4.12.2, Quadro 4.12.3 e Anexo IX).

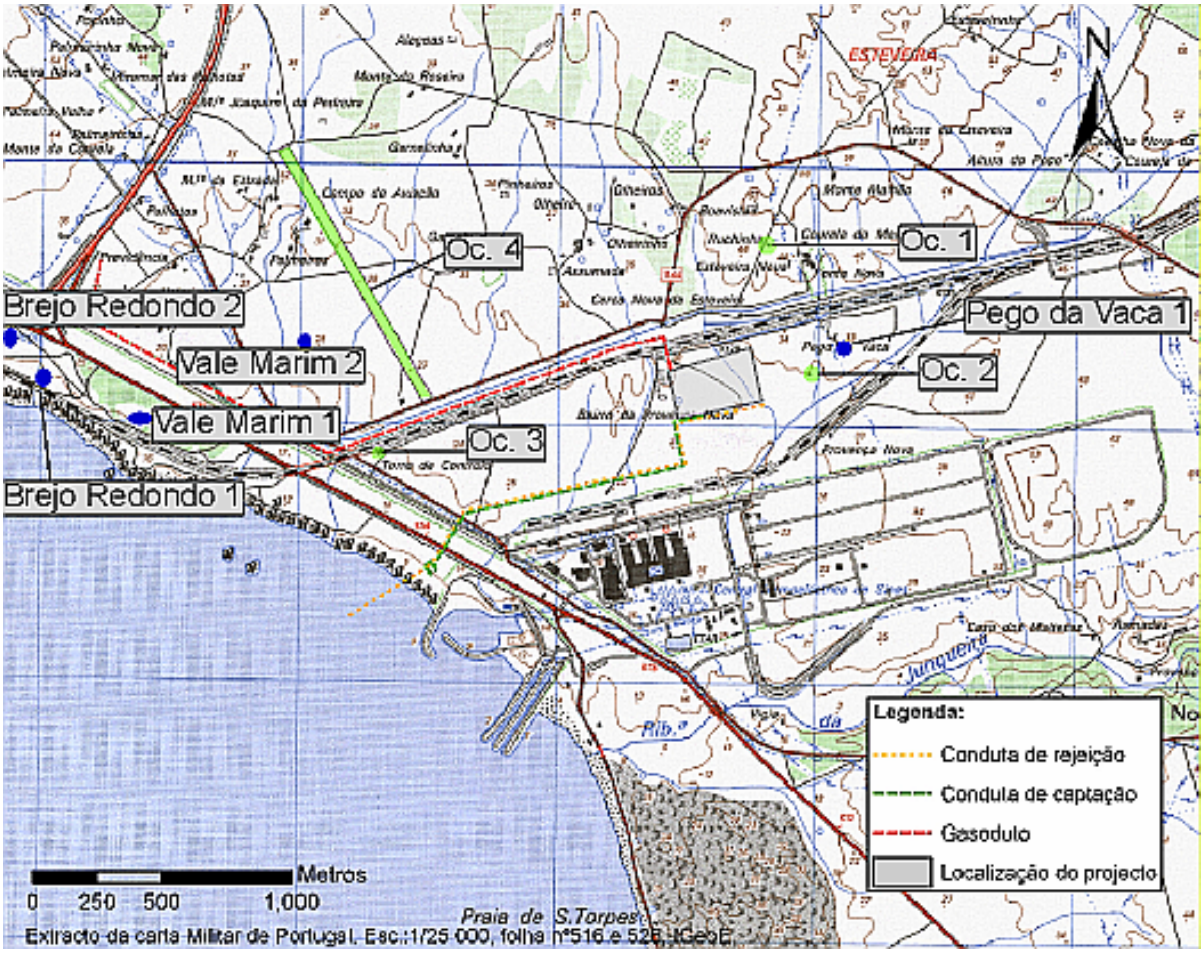


Figura 4.12.2 - Localização das ocorrências identificadas na Área de Incidência e Zona Envolvente do Projecto sobre extracto da Carta Militar de Portugal.

Quadro 4.12.2 – Síntese da Situação de Referência do Descritor Património

Referência		Tipologia, Topónimo ou Designação	Inserção no Projecto (AI, ZE) Categoria (CL, AA, AE) Valor Patrimonial e Classificação						Cronologia					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	Ind
	A	Vestígios de superfície Pego da Vaca 1								N				
	B	Mancha de ocupação Vale Marim 2								N				
	C	*Habitat* Vale Marim 1												
	D	*Habitat* Brejo Redondo 1								N				
	E	*Habitat* Brejo Redondo 2								N				
1		Monte Cerca Nova da Esteveira						1					C	
2		Monte Pego da Vaca						1					C	
3		Torre de controlo aéreo Torre de Controlo						1					C	
4		Aeródromo Aeródromo Alentejo						0					C	

LEGENDA

Referência. Os números da primeira coluna identificam as ocorrências caracterizadas durante o trabalho de campo (**TC**) e as letras da segunda coluna as que foram identificadas na pesquisa documental (**PD**). Faz-se, desta forma, a correspondência entre as duas fontes de caracterização do Património. As ocorrências estão identificadas com estas referências na cartografia.

Tipologia, Topónimo ou Designação

Inserção no Projecto. AI = Área de incidência do Projecto; **ZE =** Zona envolvente do Projecto.

Categoria. CL = Património classificado, em vias de classificação ou com outro estatuto de protecção (**M**=monumento nacional; **IP**=imóvel de interesse público; **IM**=imóvel de interesse municipal; **ZP**=zona especial de protecção; **VC**=em vias de classificação; **PL**=planos de ordenamento)**; AA** = Património arqueológico; **AE** = Arquitectónico, artístico, etnológico, construído.

Valor patrimonial e critérios. Elevado (5): Imóvel classificado (monumento nacional, imóvel de interesse público) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse arquitectónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional. **Médio-elevado (4):** Imóvel classificado (valor concelhio) ou ocorrência (arqueológica, arquitectónica) não classificada de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional ou regional. **Médio (3), Médio-baixo (2), Baixo (1):** Aplica-se a ocorrências (de natureza arqueológica ou arquitectónica) em função do seu estado de conservação, antiguidade e valor científico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, antiguidade e inserção na cultura local. **Nulo (0):** Atribuído a construção actual ou a ocorrência de interesse patrimonial totalmente destruída. **Ind=***Indeterminado* (**In**), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (**Nd**), quando não se obteve informação actualizada ou não se visitou o local.

Incidência espacial. Reflecte-se neste indicador a dimensão relativa da ocorrência, à escala considerada, e a sua relevância em termos de afectação, através das seguintes quatro categorias assinaladas com diferentes cores nas células: achado isolado (cor verde); ocorrências localizadas ou de reduzida incidência espacial, inferior a 200m^2 (cor azul); manchas de dispersão de materiais arqueológicos, elementos construídos e conjuntos com área superior a 200m^2 e estruturas lineares com comprimento superior a 100m (cor vermelha); áreas de potencial interesse arqueológico (cor laranja).

Incidência espacial	cor
Achado isolado	
Ocorrência de pequena dimensão	
Ocorrência de dimensão significativa	
Áreas de interesse potencial	

Cronologia. PA=Pré-História Antiga (**Pi**=Paleolítico Inferior; **Pm**=Paleolítico Médio; **Ps**=Paleolítico Superior); **PR**=Pré-História Recente (**N**=Neolítico; **C**=Calcolítico; **B**=Idade do Bronze); **F**=Idade do Ferro; **ER**=Época Romana; **MC**=Idades Média, Moderna e Contemporânea (**M**=Idade Média; **O**=Idade Moderna; **C**=Idade Contemporânea); **In** =Indeterminada ou não determinada. Sempre que possível indica-se dentro da célula uma cronologia mais específica.

Quadro 4.12.3. - Registo fotográfico dos trabalhos de campo



1. Montículos artificiais. Provável resultado do desmantelamento do Bairro da Provença Nova.



2. Percurso previsto para implantação das futuras condutas de captação e rejeição



3. Percurso previsto para as futuras condutas de rejeição e captação.



4. Trajecto a abrir para implantação do gasoduto, paralelo à linha de caminho-de-ferro.



5. Trajecto previsto para abertura da linha de gasoduto.



6. Local de implantação do poço de captação.



7. Previdência. Fase inicial do gasoduto de alimentação da CCC.



8. Pego da Vaca. Aspecto actual do terreno correspondente ao sítio arqueológico referenciado.

4.13 SÓCIO-ECONOMIA

4.13.1 METODOLOGIA

Para a caracterização socio-económica da situação de referência na área abrangida pelo local de implantação da Central de Ciclo Combinado de Sines – S. Torpes é efectuado o enquadramento regional e local do projecto, incidindo nos aspectos relacionados com o território e população, com a actividade económica e níveis de actividade e com as condições sociais e qualidade de vida das populações residentes no concelho de Sines e concelhos limítrofes.

A caracterização demográfica é feita com base nos dados dos Censos de 1991 e 2001, de forma a expressar a dinâmica populacional nas duas décadas transactas. Para esta caracterização são consideradas diferentes escalas de análise, designadamente nível regional, nível concelhio e freguesia. Ao nível concelhio, optou-se por considerar os concelhos de Sines e de Santiago do Cacém, devido à proximidade e interdependência dos mesmos. Neste estudo indicam-se os lugares mais importantes que se localizam na área de influência próxima da Central. Ao nível do lugar, faz-se uma caracterização genérica, uma vez que o projecto se localiza numa área industrial exterior aos aglomerados populacionais prevista no PDM de Sines, entre duas áreas industriais existentes (Refinaria de Sines e Central Termoeléctrica).

O Enquadramento Regional baseia-se na informação contida em diversos Instrumentos e Planos de Ordenamento do Território, designadamente o Plano Nacional de Desenvolvimento Económico e Social, no Programa Operacional de Acessibilidades e Transportes 2000/2006, Plano Rodoviário Nacional, Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo Litoral, nas Grandes Opções do Plano (2005-2008) e Plano Director

Municipal de Sines.

Para além dos dados estatísticos, estudos e cartografia utilizada, a caracterização reflecte o trabalho de campo efectuado na área do projecto, que consistiu no reconhecimento do local destinado a instalar a Central, dos locais previsíveis para o atravessamento das condutas de água para o sistema de captação e rejeição (purgas) de água do mar, para a instalação do Gasoduto e do território na área de influência imediata do projecto.

Por último, nesta componente de caracterização da situação de referência apresenta-se um breve enquadramento do projecto no contexto energético nacional, referindo-se algumas das características e vantagens deste tipo de produção de energia eléctrica.

4.13.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O projecto em estudo será executado na freguesia de Sines, sede de concelho de Sines, pertencendo ao distrito de Setúbal. Segundo a Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUTS), o concelho de Sines está localizado na Região do Alentejo (NUT II) e na Sub-região do Alentejo Litoral (NUT III), juntamente com os concelhos de Alcácer do Sal, Grândola, Odemira e Santiago do Cacém.

Considera-se como área específica de estudo o concelho e freguesia, atendendo às características e localização do projecto, junto à Central Termieléctrica de Sines. Estende-se a caracterização e análise de alguns descritores socio-económicos ao concelho de Santiago do Cacém, uma vez que entre os dois concelhos se estabelecem diversas relações e interdependências, em particular com as freguesias de Santiago do Cacém e de Santo André.

A freguesia de Sines tem cerca de 92% da população do respectivo concelho, pertencendo a restante população à freguesia de Porto Côvo. A população da área urbana de Sines é de 11 303 habitantes (Censos 2001), o que corresponde a cerca de 83% da população do concelho. Tendo em conta a elevada concentração de população na área urbana de Sines, a análise incide sobretudo sobre os dados dos Censos 2001 por concelho. No entanto, identificam-se os lugares localizados na proximidade da área de estudo, que consistem em:

- Área urbana de Sines, com 11 303 habitantes, como já referido, a cerca de 5 km a noroeste;
- Bairro Novo da Provença Velha, com cerca de 46 habitantes, a cerca de 1,6 km a nascente da área de estudo.

Salienta-se, ainda, que 993 habitantes residem em edificações dispersas pela freguesia de Sines, representando cerca de 8% da população da freguesia. Nas imediações da área de estudo, sobretudo a norte e leste, identificam-se várias habitações dispersas (Figura 2.2.1).

Nas imediações da área prevista para a Central, sobretudo a norte, identificam-se várias habitações dispersas em Assumada, Olheiros, Olheirinhos, Gamela, Esteveira Nova e Fonte Nova, a distâncias da ordem de 600 m (Figura 2.2.1).

Na proximidade das condutas de captação e rejeição (purgas) de água do mar não se identificam edificações com utilização habitacional.

No trecho poente do Gasoduto identifica-se uma área onde existem algumas edificações dispersas (Vale Marim e Previdência). O Gasoduto de alimentação da Central constitui um projecto associado e a sua implantação não está definida ainda a nível de Projecto de Execução.

As freguesias de Santiago do Cacém e Santo André representavam, em conjunto cerca de 58% da população concelhia (1991), representando apenas cerca de 18% da área total do concelho.

4.13.3 Área de Implantação do Projecto

Na caracterização da situação de referência é fundamental a localização do projecto, uma vez que é nas suas proximidades que os impactes decorrentes das fases de construção e de exploração se farão sentir com maior intensidade.

O local previsto para o Projecto localiza-se a norte da Central Termoeléctrica de Sines, (a cerca de 250 m), entre esta central e a linha de caminho de ferro (Figura 2.2.1) num lote industrial. A plataforma a ocupar pela central localiza-se a cerca de 5 km a sudeste da cidade de Sines, a cerca de 1 km da costa atlântica, prevendo-se a ocupação de uma área de aproximadamente 9 ha.

A escolha desta localização teve em consideração diversos factores ambientais e técnicos tais como:

- a proximidade ao Terminal de GNL e a possibilidade alternativa de receber Gás Natural proveniente do Gasoduto do Magreb;

- grande proximidade a uma fonte fria (Oceano Atlântico);

- proximidade de um grande porto de águas profundas preparado para receber grandes navios;

- proximidade de outros grandes centros industriais;

- condições favoráveis ao escoamento da electricidade produzida, quer através da nova ligação a 400 kV com Espanha (linha Sines – Alqueva – Balboa), quer através das linhas Sines – Palmela.

A cidade de Sines, ao beneficiar de um porto de águas profundas, insere-se num contexto geoeconómico de importância estratégica relevante para Portugal, assumindo um papel de destaque no âmbito do Modelo de Crescimento Económico proposto pelo Plano Nacional de Desenvolvimento Económico e Social (PNDES) e Programa Operacional de Acessibilidades e Transportes 2000/2006 (POAT). O anúncio recente de diversos projectos a realizar no local, atesta da vocação e potencialidades desta região para atrair investimentos produtivos e diversificar a sua base económica.

4.13.4 POPULAÇÃO E POVOAMENTO

A evolução demográfica na Região Alentejo apresenta, globalmente, uma dinâmica regressiva a partir da década de cinquenta, se bem que ao nível das quatro sub-regiões (NUTS III) se registem tendências opostas. No seu conjunto, a Região Alentejo perdeu 7% da sua população entre 1991 e 2001. Ao nível das sub-regiões, o Alto Alentejo e o Baixo Alentejo registaram um decréscimo populacional de -5,6% e de -5,5%, respectivamente, neste período. Comportamentos opostos registaram o Alentejo Central e o Alentejo Litoral, onde se verificou um acréscimo populacional de 2% e de 1,5%, respectivamente (Quadro 4.13.1).

Em relação ao Alentejo Litoral, esta região tem vindo a registar um crescimento global positivo desde a década de 70, apesar do decréscimo populacional dos concelhos de Alcácer do Sal e Odemira.

O concelho de Sines é constituído por duas freguesias, Sines e Porto Côvo, sendo a primeira Predominantemente Urbana (APU) e a segunda Predominantemente Rural (APR), segundo a Tipologia de Áreas Urbanas do INE. Este concelho foi o único da sub-região do Alentejo Litoral a registar valores positivos de crescimento populacional entre 1970 e 2001, com um incremento de população da ordem dos 60%, traduzido num ritmo de crescimento médio anual de cerca de 4,4%.

O Complexo de Sines marcou indubitavelmente a evolução recente da população deste concelho e teceu alterações profundas na sua base económica. No início da década de 70, o Governo de então decide instalar no concelho de Sines um grande complexo portuário e industrial, a fim de dotar o País de autonomia em sectores fundamentais como a energia e a transformação de matérias primas, tendo, também, como objectivo subjacente a criação de um Pólo de Desenvolvimento a Sul do Tejo.

Para o planeamento e coordenação da criação das infra-estruturas na zona, foi então criado o Gabinete da Área de Sines (11 de Junho de 1971), instituto público dependente directamente do presidente do Conselho.

Assim, a forte dinâmica demográfica positiva registada em Sines está associada à criação de uma área concentrada de indústrias de base e ao desenvolvimento do respectivo sector portuário, na sequência da política de desenvolvimento regional, do tipo “top-down”, promovida pela Administração Central.

O primeiro contratempo sofrido por este complexo ocorreu ainda na fase da criação das infra-estruturas, com a grande crise do petróleo em 1973, a qual dá origem à alteração da conjuntura internacional, e, em particular, à crise dos sectores ligados ao petróleo.

A crise petrolífera mundial de 1973 reflectiu-se negativamente nos sectores de actividade portuária e industrial, pelo que a geração de postos de trabalho foi diminuindo progressivamente. Com as transformações registadas após 25 de Abril de 1974, assistiu-se à fixação em Sines de muitos portugueses oriundos das ex-colónias e ao progressivo abandono da execução do Plano Geral da Área de Sines.

Em 1978, iniciou-se a exploração do Porto Comercial e do Terminal Petroleiro, empreendimentos estes que contribuíram para o desenvolvimento populacional e económico de Sines. Em 1981, entrou em funcionamento o Terminal Petroquímico e em 1987 são concluídas as obras do Terminal de Descarga de Carvão. Em 1993, entrou em serviço o Terminal de Descarga do Porto de Sines.

Nas décadas de 50 e 60, os concelhos de Sines e de Santiago do Cacém tinham perdido cerca de um quarto das respectivas populações residentes, como resultado das fortes dinâmicas de emigração para os grandes centros urbanos do país e para o estrangeiro.

Na década de 70, a população do concelho de Sines regista um forte aumento, traduzido numa taxa de crescimento populacional efectivo no período de 1970-1981da ordem dos 60%, com o concelho a atingir uma população de 12 075 habitantes.

O segundo concelho com maior dinâmica populacional tem sido Santiago do Cacém, que registou uma taxa de crescimento de 7,8% no período 1981-1991, embora no período 1991-2001 tenha registado uma taxa de crescimento negativa de cerca de - 1,2%. Este município é constituído por 11 freguesias, das quais 2 são Predominantemente Urbanas, 2 são Medianamente Urbanas (AMU) e 7 são Predominantemente Rurais (Quadro 4.13.1).

Quadro 4.13.1 – População Residente na Área de Estudo e Taxas de Variação.

UNIDADE TERRITORIAL	Área (km^2)	Densidade Hab/ km^2 2001	Tipologia Áreas Urbanas INE	População Residente		
				1991	2001	Taxa Variação %
Continente	88 967,5	112,9		9 375 926	9 869 343	5,3
Alentejo	2 7275,8	19,6		549 362	535 753	-2,5
Alto Alentejo	6 249,0	19,5		134 607	127 026	-5,6
Alentejo Central	7 228,9	23,7		173 216	173 646	2,0
Baixo Alentejo	8 542,2	15,3		143 020	135 105	-5,5
Alentejo Litoral	5 255,8	19,0		98 519	99 976	1,5
Alcácer do Sal	1 465,3	9,3		14 512	14 287	-1,6
Grândola	807,5	17,9		13 767	14 901	8,2
Odemira	1 720,6	15,0		26 418	26 106	-1,2
Santiago do Cacém	**1 059,8**	**28,5**		**31 475**	**31 105**	**-1,2**
Abela	137,8	8,0	APR	1221	1 107	-9,3
Alvalade	161,8	14,3	AMU	2544	2 315	-9,0
Cercal	137,4	28,2	AMU	4 177	3 882	-7,1
Ermidas-Sado	82,3	28,2	APR	2 607	2 206	-15,4
Santa Cruz	26,2	19,1	APR	518	500	-3,5
Santiago do Cacém	119,5	60,8	APU	6 039	7 274	20,5
Santo André	75	142,6	APU	10 751	10 696	-0,5
S. Bartolomeu Serra	62,3	7,3	APR	532	455	-14,5
São Domingos	129,8	7,9	APR	2119	1 024	-51,7
S. Francisco da Serra	51,4	17,3	APR	967	890	-7,9
Vale de Água	75,6	10	APR	a)	756	a)
Sines	**202,6**	**67,0**		**12 347**	**13 577**	**10,0**
Porto Covo	51,7	21,6	APR	1 094	1 116	2,0
Sines	151	82,5	APU	11 253	12 461	10,7

Fonte: Censos 1991 e 2001, INE.
a) Esta freguesia foi criada em 12 de Julho de 1997
APR – Área Predominantemente Rural
APU – Área Predominantemente Urbana
AMU – Área Medianamente Urbana

Os concelhos de Sines e de Santiago do Cacém totalizavam em conjunto cerca de 24% da área do Alentejo Litoral e cerca de 45% do total da população residente em 2001.

Considerando apenas as "freguesias relevantes" (Sines, Santo André e Santiago do Cacém), uma vez que Porto Côvo se insere noutra dinâmica funcional e urbana, estas três freguesias representavam no mesmo período cerca de 27,4% da superfície total e cerca de 68% da população total destes dois concelhos. Desta forma, as densidades populacionais nestas três freguesias são substancialmente superiores às registadas no conjunto dos dois concelhos e Alentejo Litoral.

Em relação à distribuição por unidades territoriais e respectivas evoluções, o Quadro 4.13.1, o Quadro 4.13.2 e a Figura 4.13.1 sintetizam a situação de referência neste domínio. No período 1991-2001, o concelho de Sines apresentou uma taxa de crescimento de 10,0%, tendo a freguesia de Sines registado uma taxa ligeiramente superior, cerca de 10,7%. Este crescimento corresponde à segunda maior taxa de crescimento do conjunto das freguesias do Alentejo Litoral, apenas suplantada pela taxa de crescimento registada na freguesia de Santiago do Cacém (Quadro 4.13.1 e Quadro 4.13.2).

Por outro lado, no Quadro 4.13.2 constata-se o aumento significativo da densidade populacional no período 1991-2001 e uma redução significativa na taxa de variação da população a residir no Bairro Novo de Provença Velha (-19,3%) e na população residual (-24,0%).

Quadro 4.13.2 - População Residente, Taxa de Variação e Densidade Populacional nos Concelhos, Freguesias e Lugares.

CONCELHO FREGUESIA LUGAR	POPULAÇÃO RESIDENTE		TAXA DE VARIAÇÃO (%)	DENSIDADE POPULACIONAL (hab/km^2)	
	(1991)	(2001)		(1991)	(2001)
Sines	12 347	13 577	10,0	60,9	67,0
Sines	11 253	12 461	10,7	74,3	82,3
Bairro Novo de Provença	57	46	- 19,3	--	--
Residual	1 306	993	- 24,0	--	--
Santiago do Cacém	31 475	31 105	- 1,2	29,7	28,5
Santiago do Cacém	6 039	7 274	20,5	50,5	60,8
Santo André	10 751	10 696	-0,5	143,3	142,6
Alentejo Litoral	98 519	99 976	1,5	18,7	19,0

Fonte: Censos 2001, INE.

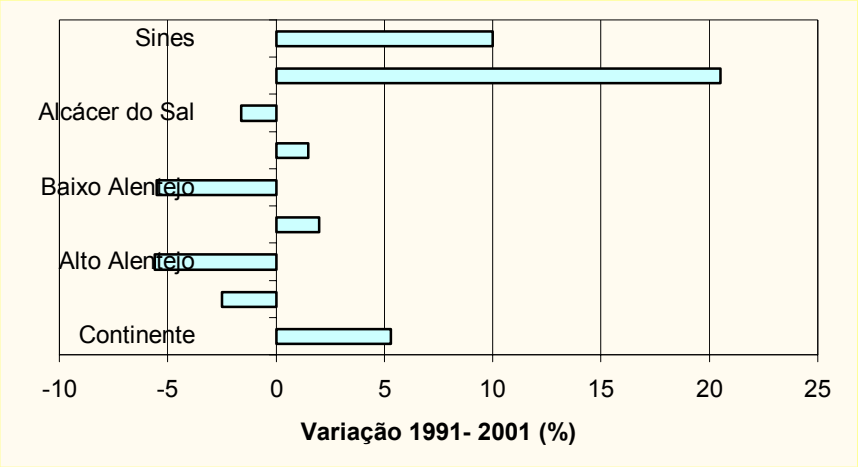


Figura 4.13.1 – Taxa de Variação da População Residente (2001-1991).

Quanto ao concelho de Santiago do Cacém, a freguesia de Santo André, que no período 1981-1991 tinha registado uma taxa de crescimento populacional de 84%, na década 1991-2001 regista uma taxa de variação ligeiramente negativa (-0,5%) (Quadro 4.13.2).

Por seu lado, a freguesia de Santiago do Cacém que tinha registado uma taxa de crescimento negativa da ordem dos -10% na década 1981-1991, protagonizou a maior taxa de crescimento do Alentejo Litoral na última década, com um crescimento positivo de 20,5% (Figura 4.13.1 e Quadro 4.13.2).

4.13.5 HABITAÇÃO: ALOJAMENTOS E EDIFÍCIOS

Como se pode observar pelo Quadro 4.13.3, segundo os resultados dos Censos de 2001, no concelho de Sines havia 4 891 famílias clássicas, das quais 4 468 (91,4%) residiam na freguesia de Sines. As freguesias de Santiago do Cacém e Santo André, do concelho de Santiago do Cacém, em conjunto comportavam 6 590 das famílias residentes no concelho (55,5%).

A dimensão média das famílias nos concelhos de Sines e de Santiago do Cacém era de 2,8 e de 2,6 pessoas por família, respectivamente. A freguesia de Santo André apresentava uma dimensão média de 2,8 pessoas por família, sendo este o valor mais elevado da área de estudo (Quadro 4.13.3).

Sines apresentava 0,8 famílias por alojamento, o que se traduz na média mais elevada quando comparada com o Alentejo, e até mesmo o Continente. Esta situação reflecte, em parte, o facto de existirem 1,8 alojamentos por edifício na freguesia de Sines, sendo esse valor bastante superior à média nacional e à média da Região Alentejo. Porto Côvo, por seu

lado, registava 0,4 famílias por alojamento, valor bastante inferior às restantes unidades territoriais.

A freguesia de Santo André apresentava 1,9 alojamentos por edifício, sendo este o valor máximo registado nas unidades territoriais consideradas (Quadro 4.13.3).

A ocupação dos alojamentos familiares como residência habitual ou uso sazonal temporário nos dois concelhos considerados reflecte, de certo modo, a vocação recreativa e turística desta região do litoral alentejano. No concelho de Sines cerca de 30% dos alojamentos familiares são de uso temporário ou sazonal, enquanto que em Santiago do Cacém este uso representa cerca de 27% (Quadro 4.13.3).

Quadro 4.13.3 – Famílias, Alojamentos e Edifícios em 2001.

Áreas Territoriais	População (Hab.)	N.º De Famílias Clássicas	Total de Alojamen-tos Familiares	Número de Edifícios	INDICADORES			OCUPAÇÃO DOS ALOJAMENTOS FAMILIARES		
					Dimensão Média das Famílias	Famílias / Alojamento Familiares	Total de Alojam. / Edifícios	Residência Habitual	Uso Sazonal / Secundário	Vagos
Continente	9 869 343	3 505 292	4 858 788	2 997 659	2,82	0,72	1,62	3 426 540	902 647	527 826
Alentejo	535 753	202 257	305 671	256 439	2,65	0,66	1,19	198 865	67 828	38 651
Alentejo Litoral	99 976	38 212	59 752	46 926	2,62	0,64	1,27	37 812	13 440	8 465
Alcácer do Sal	14 287	5 400	7 744	6 690	2,65	0,70	1,16	5 320	1 145	1 278
Grândola	14 901	5 638	9 186	7 066	2,64	0,61	1,30	5 573	2 695	916
Odemira	26 106	10 408	18 404	16 127	2,51	0,57	1,14	10 306	5 057	3 026
Santiago do Cacém	**31 105**	**11 875**	**17 491**	**12 798**	**2,62**	**0,68**	**1,37**	**11 778**	**3 135**	**2 568**
Santiago do Cacém	7 274	2 781	3 836	2 592	2,62	0,72	1,48	--------	--------	--------
Santo André	10 696	3 809	5 325	2 741	2,81	0,72	1,94	--------	--------	--------
Sines	**13 577**	**4 891**	**6 927**	**4 155**	**2,78**	**0,71**	**1,67**	**4 835**	**1 408**	**677**
Sines	12 461	4 468	5 876	3 307	2,79	0,76	1,78	--------	--------	--------
Porto Côvo	1 116	423	1 051	848	2,64	0,40	1,24	--------	--------	--------

Fonte: Censos 2001, INE.

4.13.6 Estrutura Etária e Dinâmica Populacional

Os concelhos de Sines e Santiago do Cacém detinham, em 2001, uma população de 44 682 habitantes. A evolução da estrutura etária da população do conjunto das unidades territoriais apresenta valores que traduzem uma forte dinâmica regressiva nos escalões etários dos jovens (0-14 anos) (Figura 4.13.2 e Quadro 4.13.4).

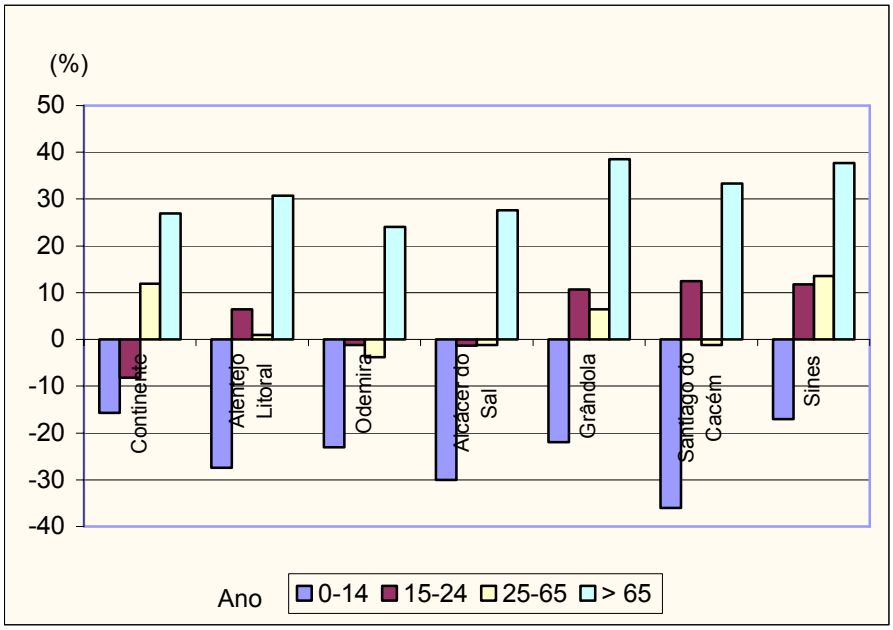


Figura 4.13.2 – Variação da Composição na Estrutura Etária, por Grupos de Idades (1991-2001)

Nos concelhos de Santiago do Cacém e de Sines, apesar de ambos revelarem dinâmicas de população regressivas, encontram-se diferenças significativas, principalmente no grupo etário dos mais jovens e no escalão da população adulta e potencialmente activa. Assim, Santiago do Cacém registou a maior variação negativa no grupo 0-14 anos, na ordem dos –36,0%. Por outro lado, no grupo 25-65 anos, este concelho também registou uma variação negativa (- 1,2%).

Sines, registou igualmente uma variação negativa de cerca de 17% na população dos 0-14 anos, sendo esse o valor menos negativo do Alentejo Litoral, estando ao nível da média do continente. Em relação à população dos grupos 15-24 e 25-65 anos, Sines registou uma variação positiva com alguma expressão (11,7% e 13,6%), o que lhe pode conferir alguma vitalidade demográfica e de actividade a curto e médio prazo (Quadro 4.13.4).

Quadro 4.13.4 - Estrutura etária da população residente segundo os grandes grupos etários em 2001 e variação 1991-2001.

Região Concelho	TOTAL	Grandes Grupos Etários (Anos)				Variação 1991-2001			
		0-14	15-24	25-65	> 65	0-14	15-24	25-65	> 65
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Continente	9 869 343	15,8	14,2	53,5	16,5	- 15,7	- 8,2	11,9	26,9
Alentejo Litoral	99 976	13,1	13,3	51,9	21,6	- 27,5	6,5	1,0	30,8
Odemira	26 106	12,9	11,9	50,3	24,9	- 23,1	- 1,2	- 3,8	24,1
Alcácer do Sal	14 287	12,9	13,6	51,6	21,9	- 30,0	- 1,3	- 1,2	27,6
Grândola	14 901	12,1	12,1	51,5	24,3	- 22,0	10,6	6,5	38,5
Santiago do Cacém	31 105	12,8	14,4	52,7	20,2	- 36,0	12,4	- 1,2	33,3
Sines	13 577	15,5	14,7	54,4	15,4	- 17,1	11,7	13,6	37,7

Fonte: Censos 2001, INE.

Conforme já se depreendia da análise da estrutura etária por grupos de idades, o Alentejo Litoral enfrenta um problema sério de envelhecimento generalizado na estrutura da população residente, bastante superior ao da média do Continente. No Quadro 4.13.5 apresenta-se um conjunto de Índices relativos à estrutura da população residente em 2001, que permitem caracterizar a dinâmica da população nas unidades territoriais consideradas, e que se passam a descrever.

O Índice de Envelhecimento traduz a relação entre a população com 65 e mais anos e a população com menos de 15 anos. Como se pode ver na leitura do Quadro 4.13.5 e Figura 4.13.3, a situação no concelho de Sines é impar na região em análise (99,5%), significando que estes dois grupos etários têm praticamente o mesmo efectivo, sendo o dos jovens ligeiramente superior ao dos idosos.

O Índice de Dependência Total traduz a relação entre a população em idade não activa (menos de 15 e mais de 65 anos) e a população em idade activa (15 aos 64 anos). O concelho de Sines apresenta uma relação de cerca de 45 pessoas em idade não activa por cada 100 pessoas em idade activa, o que é um valor inferior à média nacional.

O Índice de Dependência dos Jovens relaciona a população jovem (0 -14 anos) com a população entre 15 e 64 anos. Neste indicador o concelho de Sines apresenta um valor inferior à média nacional, mas ainda assim superior a todo o Alentejo Litoral.

O Índice de Dependência dos Idosos expressa a relação entre a população com mais de 65 anos e a população dos 15 aos 64 anos. Também neste indicador a situação de Sines é mais favorável do que a das restantes unidades territoriais, inclusivamente o Continente.

Quadro 4.13.5 – Índices de Envelhecimento e de Dependência.

Região Concelho	Índice Envelhecimento (%)	Índice Dependência Total (%)	Índice Dependência Jovens (%)	Índice Dependência Idosos (%)
Continente	104,54	47,68	23,31	24,37
Alentejo Litoral	165,02	53,21	20,08	33,13
Odemira	192,76	60,75	20,75	40,00
Alcácer do Sal	170,29	53,44	19,77	33,67
Grândola	199,67	57,23	19,10	38,13
Santiago do Cacém	158,04	49,16	19,05	30,11
Sines	99,48	44,87	22,49	22,38

Fonte: Censos 2001, INE.

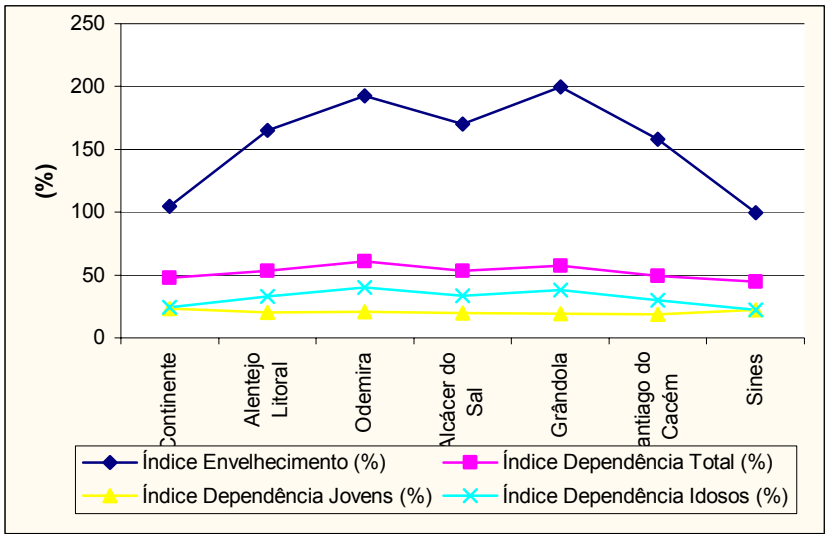


Figura 4.13.3 – Índices de Envelhecimento e de Dependência

4.13.7 NÍVEL DE ESCOLARIDADE

A Região Alentejo e o Alentejo Litoral registavam níveis de escolaridade muito inferiores à média nacional em 2001 (Quadro 4.13.6). Os concelhos de Santiago do Cacém e de Sines registam, respectivamente, uma percentagem de 19,4% e 16,0% de habitantes residentes sem terem atingido qualquer grau de ensino. Ao nível do Ensino Básico, os dois concelhos não apresentam diferenças significativas, apresentando valores globalmente superiores aos restantes concelhos considerados.

Quadro 4.13.6 - População residente segundo o nível de ensino atingido e taxa de analfabetismo.

Região / Concelho	Total	Nível de ensino atingido							Taxa de analfabetismo	
		Nenhum (%)	Básico			Secundário	Médio	Superior	1991	2001
			1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo					
	Hab.	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Continente	9 869 343	14,2	35,0	12,5	10,8	15,8	0,8	10,9	10,9	8,9
Alentejo	535 753	20,9	35,8	11,2	10,0	13,9	0,4	7,6	20,2	15,9
Alentejo Litoral	99 976	22,8	34,8	10,8	10,7	14,1	0,4	6,4	24,2	19,2
Odemira	14 287	22,6	39,1	10,7	9,7	12,5	0,2	5,1	32,8	25,7
Alcácer do Sal	14 901	24,8	35,9	11,1	9,4	13,1	0,2	5,5	24,9	20,3
Grândola	26 106	29,5	35,2	10,9	9,8	10,1	0,2	4,4	26,9	20,7
Santiago do Cacém	31 105	19,4	32,3	10,3	11,7	17,4	0,6	8,3	19,2	15,7
Sines	13 577	16,0	33,7	11,5	12,9	17,2	0,4	8,3	14,1	11,5

Fonte: Censos 2001, INE.

Ao nível do Ensino Secundário, os dois concelhos apresentavam igualmente valores semelhantes, bastante acima da média do Alentejo Litoral. Ainda relativamente a estes dois concelhos, regista-se que em 2001 cerca de 8,3% dos seus habitantes possuíam uma qualificação académica ao nível do Ensino Superior.

Finalmente, estes números registam uma evolução favorável ao longo dos anos, principalmente no que respeita à aproximação dos valores médios apurados para o Continente (com destaque para os do concelho de Sines) e mostram tendência para se afastarem positivamente cada vez mais das médias encontradas para a Região do Alentejo.

4.13.8 TAXA DE ACTIVIDADE E DESEMPREGO

Segundo os dados dos Censos 2001, a taxa de actividade no concelho de Sines rondava 50%, representando uma melhoria relativamente a 1991, ano em que se registou 45%. A taxa de desemprego em 2001 era de 10,2%, tendo registado um acréscimo de cerca de 1% relativamente a 1991 (Quadro 4.13.7).

Quadro 4.13.7 – População residente economicamente activa, taxa de actividade, população desempregada e taxa de desemprego.

Região Concelho	População Economicamente Activa (Hab)	Taxa de Actividade 1991 (%)	Taxa de Actividade 2001 (%)	População desempregada			Taxa de Desemprego	
				Total (Hab)	Procura 1º Emprego (%)	Procura Novo Emprego (%)	1991 (%)	2001 (%)
Continente	4 778 115	44,9	48,4	327 404	21,0	79,0	6,1	6,9
Alentejo	237 156	42,0	44,3	20 364	17,2	82,8	9,2	8,6
Alentejo Litoral	45 404	41,9	45,4	4 444	13,2	86,8	9,0	9,8
Odemira	10 645	39,3	40,8	894	13,8	86,2	6,7	8,4
Alcácer do Sal	6 902	45,5	48,3	696	10,1	89,9	9,7	10,1
Grândola	6 284	40,9	42,2	588	15,6	84,4	9,4	9,4
Santiago do Cacém	14 802	41,5	47,6	1 573	12,4	87,6	10,3	10,6
Sines	6 771	45,1	49,9	693	15,2	84,8	9,3	10,2

Fonte: Censos 2001, INE.

Os concelhos de Sines e de Santiago do Cacém registaram comportamentos semelhantes ao nível das taxas de actividade no período 1991-2001, ainda que Santiago do Cacém tenha registado um maior acréscimo, apresentando valores de actividade superiores à média do Alentejo Litoral.

Ao nível da estrutura do desemprego, no concelho de Sines cerca de 15% dos desempregados procurava o 1º emprego e cerca de 85% procurava novo emprego, enquanto que em Santiago do Cacém cerca de 12% da população desempregada procurava o 1º emprego e cerca de 88% procurava novo emprego.

O nível de actividade no concelho de Sines é substancialmente diferente do registado nos restantes concelhos do Litoral Alentejano, à excepção de Santiago do Cacém, devido ao efeito dinamizador e polarizador dos diversos projectos e investimentos realizados neste concelho a partir da década de 70. As influências dos diversos projectos estenderam-se ao Concelho de Santiago do Cacém, no qual a função residencial tem desempenhado um papel muito importante, particularmente em Santo André e, mais recentemente, na freguesia de Santiago do Cacém.

4.13.9 ACTIVIDADE ECONÓMICA

4.13.9.1 Enquadramento Geral

O Alentejo Litoral é a última fronteira do litoral português escassamente povoada, abrangendo os concelhos de Alcácer do Sal, Grândola, Sines, Santiago do Cacém e Odemira. O lançamento do pólo industrial e urbano de Sines-Santo André, o Plano de Rega

do Alentejo e o conjunto de projectos turísticos para o litoral, constituem as principais iniciativas levadas a cabo desde os anos 50 para promover o desenvolvimento desta faixa importante do litoral português (GASPAR, 1993).

Esta região é dotada de recursos naturais importantes e beneficia de uma excelente localização, podendo funcionar como charneira entre a Área Metropolitana de Lisboa e o Algarve, e assume um lugar de destaque nas dinâmicas territoriais definidas pelo eixo Lisboa/Setúbal/Sines.

A sua posição Atlântica e as características do seu porto de mar conferem a Sines o valor geoestratégico muito significativo no Espaço Transnacional Atlântico (constituído por Espanha, França, Irlanda, Portugal e Reino Unido).

O Espaço Transnacional Atlântico partilha uma identidade comum pelo facto de formar a fachada atlântica da União Europeia. Apesar desta condição comum de fachada marítima, estas regiões revelam diferenças profundas no que se refere às suas características físicas, demográficas e económicas, podendo beneficiar do programa comunitário de apoio INTERREG II C para promover projectos de desenvolvimento que vão ao encontro dos objectivos enunciados neste programa.

Em consequência, a estratégia de cooperação transnacional no Espaço Atlântico deve concentrar-se, essencialmente, numa série de linhas comuns, desenvolvidas na perspectiva da coesão e do desenvolvimento sustentável, de molde a atingir os objectivos interdependentes de promover a coesão económica, promover o desenvolvimento sustentável e aproveitar as vantagens comparativas, promover as condições de competitividade do Espaço Atlântico e enfrentar os problemas próprios de uma periferia.

4.13.9.2 Estrutura da Economia Regional e Local

Em 2003, o Valor Acrescentado Bruto (VAB) gerado na Região Alentejo foi de 7 310 milhões de euros, tendo o Alentejo Litoral contribuído com 1 189 milhões de euros (16,3%), sendo a sua repartição por grupos de actividade conforme se apresenta no Quadro 4.13.8.

Quadro 4.13.8 - Participação das Actividades Económicas na Formação do VAB.

Unidade Territorial	Actividades Económicas, CAE Revisão 2-A3	VAB (Milhões Euro)		EMPREGO (Milhares)	
		2002	2003	2002	2003
Alentejo	Total	7 092	7 310	333,0	333,0
	Agricultura, Caça, Silvicultura, Pesca e Aquacultura	1 156	1 246	61,0	62,6
	Indústria (incluindo energia) e Construção	2 039	2 070	81,8	81,6
	Serviços	4 236	4 327	190,2	188,8
Alentejo Litoral	Total	1 081	1 189	40,0	39,8
	Agricultura, Caça, Silvicultura, Pesca e Aquacultura	191	221	7,7	7,9
	Indústria (incluindo energia) e Construção	396	471	8,6	8,3
	Serviços	546	551	23,7	23,6

Fonte: Anuário Estatístico da Região Alentejo 2004, INE 2006.

O Alentejo gerou em 2003 um Produto Interno Bruto a preços de mercado (PIBpm) de 8 479 milhões de euros, tendo o Alentejo Litoral gerado um PIBpm de 1 379 milhões de euros, ou seja, cerca de 16,3% do produto gerado no Alentejo.

O Plano de Rega do Alentejo, ao beneficiar as terras do Sado e do Mira, com regadios extensos nos concelhos de Alcácer, Santiago e Odemira, evoluiu lentamente e com impactos limitados, quer no emprego directo, quer na indução de novas actividades.

A construção de um porto de águas profundas, no arranque dos anos 70, para apoiar uma aglomeração de indústrias de base, constituiu o cerne do plano de um pólo de desenvolvimento industrial que em trinta anos se estimava atingisse os 100 mil habitantes, na maioria residentes numa cidade nova, cuja construção se iniciou ao mesmo tempo que o porto, a refinaria e outras infra-estruturas (Gaspar, 1993).

Desde os anos 50 que se começaram a notar algumas intenções de investimento fundiário orientadas para o enorme potencial turístico, conquanto na altura apenas Sines suscitara algum desenvolvimento turístico, com casas secundárias e algumas pensões, vocacionadas para uma clientela regional.

Numa primeira abordagem à estrutura da actividade económica, por sectores de actividade, observa-se que a população empregada do Concelho de Sines desenvolve actividade predominantemente no Sector Terciário (62,8%) com destaque para os serviços relacionados com a actividade económica. Na região do Alentejo Litoral os valores são da mesma ordem de grandeza (Quadro 4.13.9).

O Sector Secundário tem um peso importante nas actividades económicas do concelho, em grande parte devido ao Complexo Industrial de Sines. O valor de cerca de 30% de

população empregada relacionada com actividades industriais é ligeiramente superior ao que se observa no conjunto dos concelhos da Região.

O Sector Primário acaba por ter uma expressão reduzida no concelho de Sines, de cerca de metade relativamente ao observado na região do Alentejo Litoral.

Quadro 4.13.9 - População residente empregada, por sectores de actividade económica, 2001.

Concelho Região	Total (Hab.)	Primário (%)	Secundário (%)	Terciário			
				Total		Serviços de Natureza Social (%)	Serviços Relacionados com Actividade Económica (%)
				Hab.	%		
Sines	6 078	7,3	29,9	3 818	62,8	44,8	55,2
Alentejo Litoral	40 960	14,7	27,8	23 581	57,6	48,3	51,7

Fonte: Censos 2001, INE.

Analisando a estrutura empresarial presente na região, observa-se que o Alentejo Litoral tinha 2 768 sociedades sediadas, cuja repartição por sectores de actividade e por unidades territoriais se apresenta no Quadro 4.13.10. O concelho de Sines apresenta o maior peso percentual de sociedades dos sectores secundário (22,8%) e terciário (72,4%) da Sub-Região do Alentejo Litoral, sendo secundado por Odemira no que respeita ao sector secundário (19,0%) e por Santiago do Cacém relativamente ao sector terciário (69,9%).

As sociedades do sector primário no concelho de Sines situam-se num valor muito inferior ao resto do conjunto do Alentejo Litoral, sendo esses valores respectivamente de 4,7% e 15,4%. As sociedades do sector primário têm a maior expressão no concelho de Odemira, devido à grande concentração de explorações frutícolas e hortícolas aí existente.

A Agricultura baseia-se numa estrutura de propriedade de dimensões inferiores à média de toda a região alentejana. Por outro lado, do aproveitamento hidroagrícola do vale do Sado decorre uma área regável com valores consideravelmente superiores à média regional. O grau de utilização de maquinaria é baixo. As principais culturas são o trigo mole, a aveia, o arroz e a azeitona. Destas culturas, o Alentejo Litoral contribuiu para o total do Alentejo com 9% da área de trigo mole, 13% no caso da aveia e 60% no arroz.

Quadro 4.13.10 – Sociedades Sediadas e Repartição por Sectores de Actividade em 2004.

Região Concelho	Sociedades Sediadas	Sociedades Sediadas por Sector de Actividade em 2004 (em percentagem)			Volume Vendas das Sociedades Sediadas (2003)
		Primário	Secundário	Terciário	
Alentejo Litoral	2 768	15,4	18,5	66,1	1 304 568
Odemira	589	18,8	19,0	62,1	136 568
Alcácer do Sal	347	30,0	17,3	52,7	112 803
Grândola	401	15,0	18,0	67,1	98 415
Santiago do Cacém	923	13,7	16,5	69,9	248 441
Sines	508	4,7	22,8	72,4	708 752

Fonte: INE, 2006

Em termos de Pecuária, os efectivos são sobretudo do grupo dos ruminantes, destacando-se os bovinos de engorda com mais de 20 mil cabeças e idêntico número de ovelhas. No concelho de Santiago do Cacém, no entanto, a criação de gado suíno conhece actualmente uma expressão significativa.

O sector das Pescas e de Aquicultura apresenta uma expressão diminuta no total das frotas do Continente. Mas o Porto de Sines ocupa o sétimo lugar na produção piscatória portuguesa, tanto no número de toneladas de pescado como nas vendas em lota. Esta circunstância poderá vir a ser determinante no quadro de uma estratégia de modernização e inovação da base económica do Alentejo, em particular do Alentejo Litoral. A região alentejana dispõe de uma pequena frota de pesca com cerca de 300 embarcações que operam especialmente a nível local.

O Comércio e Serviços em Santiago do Cacém congregam 6,6% das empresas, 5,6% do volume do emprego e 6,2% do volume de negócios no conjunto do Alentejo. Em Sines, o mesmo sector de actividade representa 3,0% das empresas, 4,3% do volume do emprego e 5,0% do volume de negócios no conjunto do Alentejo. O sector abrange perto de 60% das empresas com sede no concelho, assim como 33% do pessoal ao serviço e do volume de negócios.

Relativamente ao sector do turismo, o concelho de Santiago do Cacém detém 7% dos equipamentos hoteleiros, 5% do pessoal ao serviço e 7% da capacidade de alojamento existente no Alentejo. Os seus principais pólos de atracção resultam da existência de um vasto património monumental, assim como praias, parques de exposições, caça, pesca e artesanato regional.

O concelho de Sines detém 7,0% dos equipamentos hoteleiros, 6,1% do pessoal de serviço e 8,1% da capacidade de alojamento existente no Alentejo. Os seus principais pólos de atracção turística são a riqueza paisagística do litoral, as praias, o património monumental, a caça e a pesca, o artesanato e os parques de exposições.

A indústria transformadora tem um peso muito significativo no concelho de Sines, quando comparado com os restantes concelhos, não tanto no número de empresas sediadas mas pelo número médio de trabalhadores por empresa. No Quadro 4.13.11 apresentam-se dados relativos ao pessoal ao serviço nas sociedades, sobressaindo o concelho de Sines com 1 181 trabalhadores a exercer serviço nas sociedades sediadas da indústria transformadora.

Sines apresenta uma dimensão média de cerca de 21 trabalhadores por sociedade da indústria transformadora, enquanto que a dimensão média da região é da ordem dos 11 trabalhadores, sendo necessário, no entanto, atender a que este valor está muito influenciado pela média registada em Sines. Dos restantes concelhos, apenas Alcácer do Sal excede os 10 trabalhadores por sociedade.

Quadro 4.13.11 - Empresas Sediadas e Pessoal ao Serviço.

Região Concelho	**Empresas Sediadas em 2004** (2004)	**Dimensão Média da Sociedades da Indústria Transformadora**	**Empresas da Indústria Transformadora (2004)**	**Sociedades da Indústria Transformadora (2004)**		**Pessoal ao Serviço nas Sociedades (2003)**	**Pessoal ao Serviço nas Sociedades da Indústria Transformadora (2003)**	
				Valor	**%**		**Valor**	**%**
Alentejo Litoral	14 516	10,7	747	220	7,9	13 139	2 350	17,9
Odemira	4 065	5,1	176	35	5,9	2 687	177	6,6
Alcácer do Sal	2 205	11,3	116	36	10,4	1 554	407	26,2
Grândola	2 254	4,9	110	26	6,5	1 641	127	7,7
Santiago do Cacém	4 139	6,5	238	70	7,6	3 546	458	12,9
Sines	1 853	20,4	107	58	11,4	3 711	1 181	31,8

Fonte: INE, 2006

A indústria transformadora assume uma relevância muito importante no concelho de Sines, cabendo-lhe uma parcela significativa no protagonismo económico da Zona Industrial de Sines. Neste subsector da indústria, prevalecem as indústrias dos produtos petrolíferos refinados, produtos químicos e fibras artificiais. O sector da madeira, cortiça e suas obras também é relevante, assim como as indústrias metalúrgicas de base e as indústrias alimentares. O conjunto mais detalhado destas unidades é apresentado no Quadro 4.13.12.

Quadro 4.13.12 - Sectores da Indústria Transformadora mais significativos no concelho de Sines.

Sectores da Indústria Transformadora	Empresas sediadas (%)	Sociedades sediadas (%)
Sectores da Indústria Transformadora	8,4	14,0
Alimentares, Bebidas e Tabaco	19,1	8,0
Papel e Pasta de Papel	3,8	8,0
Coque, Produtos Petrolíferos Refinados, Produtos Químicos e Fibras Artificiais	1,5	4,0
Produtos não Metálicos	3,1	8,0
Metalúrgicas de Base	43,5	30,0
Máquinas e Equipamentos	2,3	2,0
Material de Transporte	3,8	8,0
Outros Ramos	14,5	18,0

Fonte: INE

No Quadro 4.13.13 e na Figura 4.13.4 apresenta-se a repartição de consumo de energia eléctrica em 2003 nos concelhos do Alentejo Litoral. O consumo industrial no concelho de Sines representa 92,6% do consumo no concelho, correspondendo a 71,2% do consumo total do Alentejo Litoral (e cerca de 20,6% do total do Alentejo). Este indicador é muito significativo e atesta a importância do sector industrial do concelho de Sines no contexto do litoral alentejano e da Região Alentejo.

Quadro 4.13.13 – Repartição do Consumo de Electricidade em 2003. (Milhares de kWh)

Região Concelho	Total	Doméstico	Agricultura	Indústria	Não doméstico	Tracção	Aquecimento com contador próprio	Iluminação	
								Edifícios do Estado / de utilidade pública	Vias públicas
Portugal	43 802 994	27,0	2,0	39,9	21,9	1,0	0,0	5,1	3,0
Continente	42 521 660	26,8	2,1	40,6	21,5	1,0	0,0	5,0	2,9
Alentejo	3 639 875	23,3	7,7	43,9	17,2	0,5	0,0	4,6	2,8
Alentejo Litoral	1 053 986	9,9	2,8	73,7	9,2	1,3	0,0	1,9	1,3
Alcácer do Sal	46 828	29,8	13,8	21,0	16,4	9,3		6,4	3,3
Grândola	48 402	35,2	6,5	7,7	33,6			12,1	4,9
Odemira	58 954	42,5	18,9	3,4	24,0			5,3	5,9
Santiago do Cacém	89 646	37,6	8,8	12,2	20,1	10,7	0,0	5,7	4,8
Sines	810 156	1,8	0,0	92,6	5,0			0,3	0,2

Fonte: Anuário Estatístico da Região Alentejo 2004, INE 2006.

A posição geo-estratégica de Portugal no Atlântico Norte faz de Sines uma porta privilegiada para o mercado europeu. É neste contexto que o seu porto surge como uma plataforma natural de transbordo de mercadorias entre a Europa e o resto do Mundo.

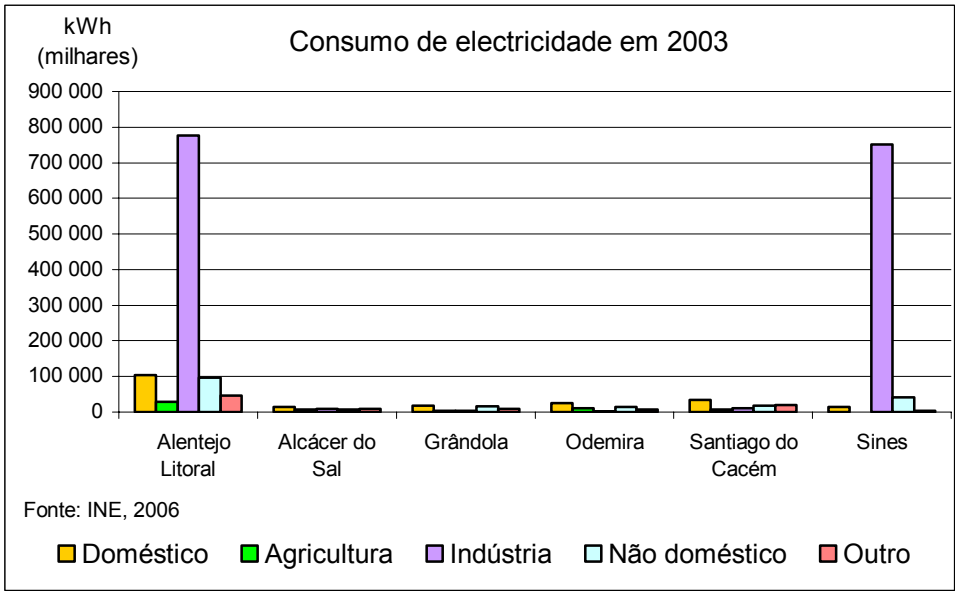


Figura 4.13.4 – Repartição dos Consumos de Electricidade por Tipo de Uso. (Milhares de kWh)

Caracterizado pela profundidade das suas águas, o Porto de Sines é hoje o grande motor de desenvolvimento da Região, sobretudo a partir da criação do Terminal XXI, entregue por concessão à *PSA Corporation.* O porto dispõe de terminais de granéis sólidos e líquidos, sendo de destacar, em termos de infra-estruturas portuárias outras instalações relevantes, designadamente:

- **Terminal Petroleiro e Petroquímico** – destinado à movimentação de produtos petrolíferos respeitantes à Refinaria de Sines, assim como à movimentação de produtos petroquímicos e refinados respeitantes ao Complexo Petroquímico. Por outro lado, permite igualmente a realização de trasfegas e dispõe de oito postos de atracação;
- **Terminal *Multipurpose*** – destina-se a servir de cais nacional de descarga de carvão e é explorado por uma sociedade operadora;
- ***Pier* de Ampliação do Terminal *Multipurpose*** – destinar-se-á a funções de carga geral, apoiadas por um vasto conjunto de terraplenos situados a cerca de 300 metros, podendo movimentar mais de 2 milhões de t/ano de carga diversificada e /ou especializada;
- **Terminal de Carga Geral** – destina-se também à movimentação de carga geral, sendo constituído por dois cais;
- **Porto de Pesca** – formado por uma bacia interior, dispõe de um cais para descarga

de aprestos marítimos e de um outro para descarga de pescado;

- **Porto de Recreio** – tratando-se de um dos poucos portos de recreio entre Lisboa e o Algarve, veio abrir novas perspectivas à exploração turística da Costa Vicentina e do interior do Alentejo;
- **Terminal XXI** – destina-se exclusivamente ao tráfego de *transhipment* e é um terminal de águas profundas habilitado a servir grandes navios porta-contentores. Este terminal prevê, em 1ª fase, um movimento de 600 000 TEU/ano e, em 2ª fase, 1 300 000 TEU/ano;
- **Terminal de GNL** – tem como finalidade a recepção de navios de GNL assim como o consequente armazenamento e regasificação;
- **ZAL de Sines** – trata-se de uma zona de actividades logísticas, divide-se em dois sectores, intraportuário e extraportuário, e vocaciona-se para o aproveitamento das potencialidades geradas pelo movimento na área portuária.

A logística é hoje encarada como uma variável fundamental e determinante do desempenho e da produtividade, constituindo um vector estratégico da própria competitividade. Compreende as funções de transporte, gestão das infra-estruturas e equipamentos, movimentação de materiais, mercadorias e produtos de informação, e ainda um conjunto vasto de actividades complementares.

O concelho de Sines, juntamente com a sua área envolvente, dispõe de um conjunto significativo de instrumentos de logística básica, caso do aeródromo (actualmente desactivado), portos marítimos, ferrovias e rodovias. Por outro lado, existe no Alentejo um número significativo de equipamentos de apoio à actividade económica, sendo de destacar para o caso concreto do concelho de Sines, a existência de três entidades de extrema importância neste domínio:

- APS – Administração do Porto de Sines;
- API Parques – Gestão de Parques Empresariais, S.A. (ex-PGS - Sociedade de Promoção e Gestão de Áreas Industriais, S.A.);
- APA – Associação Porta Atlântica.

Como nota final, assinale-se que o Alentejo Litoral apresenta grandes potencialidades de desenvolvimento, as quais até ao momento não têm sido devidamente aproveitadas, designadamente no sentido de atrair e fixar populações com carácter permanente.

As aludidas potencialidades assentam basicamente em dois eixos de desenvolvimento: mais a Sul, nas sinergias criadas entre o Porto de Sines e as projectadas áreas logístico-industriais que em seu redor venham a ser criadas; a Norte, na evolução turística da orla costeira, incluindo a transformação em curso no complexo de Tróia.

Os projectos inseridos na área de Sines podem vir a transformar-se numa iniciativa estruturante da sub-região e mesmo de todo o Alentejo, através da formação de um eixo com o Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva e das ligações à Base Aérea de Beja, depois da requalificação de que esta venha a ser alvo. Por outro lado, estão em curso diversas acções abrangendo o Porto de Sines e a sua área envolvente, assim como outros grandes projectos locais forjados sobretudo no âmbito portuário e nas interligações com a zona portuária.

4.13.9.3 Acessibilidades

A acessibilidade à área de estudo é efectuada por poente através do nó de ligação do IC4 com a Estrada Regional ER 261-5 que liga o IC4 ao IP8 e através do Caminho Municipal CM 1144 que liga a zona norte da área de estudo à ER 261-5. Do lado nascente o acesso à área de estudo é efectuado através do IC4, no cruzamento com a Estrada Municipal M 1109 no acesso à Central Termoeléctrica de Sines.

4.13.10 Enquadramento do Projecto no Contexto Energético Nacional

4.13.10.1 Enquadramento Geral

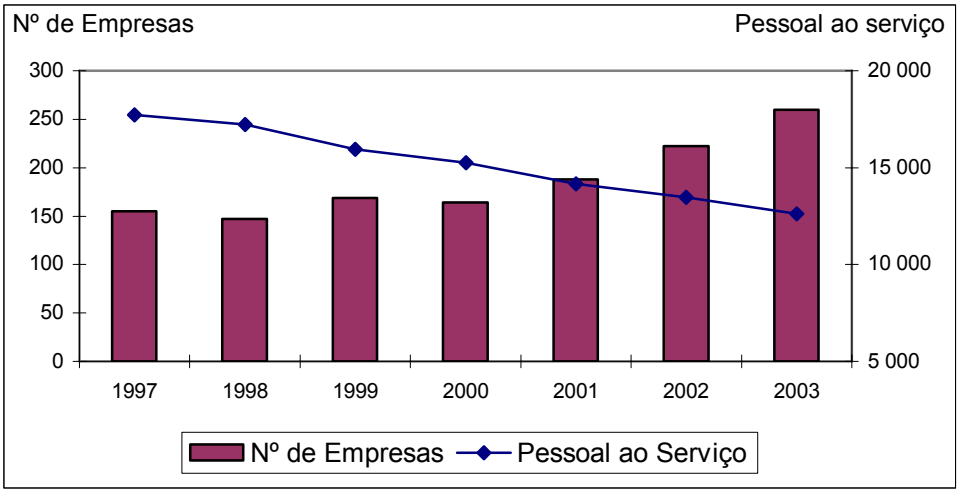
O forte crescimento do consumo de electricidade em Portugal e em Espanha, associado à liberalização do Mercado e à próxima criação do Mercado Ibérico de Energia (MIBEL), recolocaram na ordem do dia as discussões sobre a necessidade de reforço de potência eléctrica nos dois Países.

O sector energético[11] (CAE 40) tem vindo a consolidar a sua importância na economia nacional, registando-se o incremento no número de empresas do sector entre 1997 e 2003. Em relação ao emprego total no sector, apesar da criação de novas empresas, assiste-se a uma redução gradual no número de pessoal ao serviço entre 1997 e 2003.

A redução global do número de pessoal ao serviço verificada no sector energético não atinge na mesma proporcionalidade os três subsectores (electricidade, gás por conduta e vapor de água). Somente o ramo da produção e transporte de electricidade tem registado

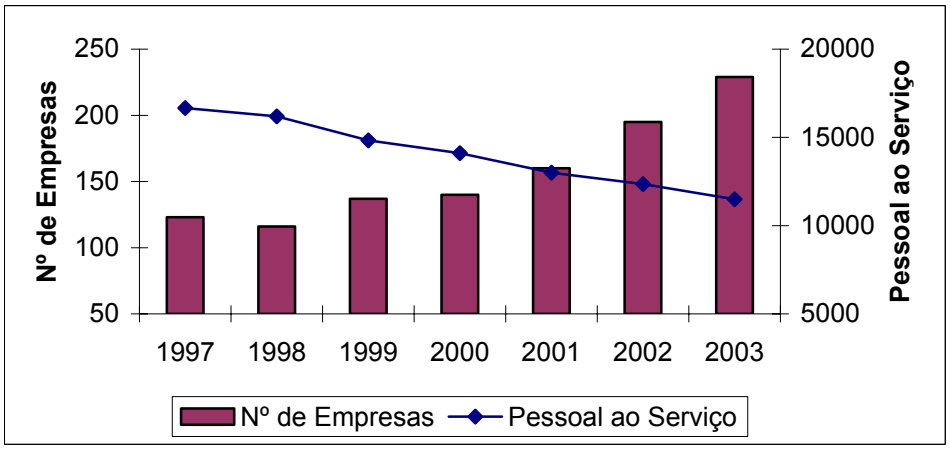
[11] CAE 40 – Produção, Transporte e Distribuição de Electricidade; Produção e distribuição de Gás, Vapor e Água Quente.

uma redução significativa do número de pessoal ao serviço, pese embora o aumento significativo no número de empresas de produção e transporte de electricidade (Figura 4.13.5 e Figura 4.13.6).



Fonte: INE: Estatísticas das Empresas

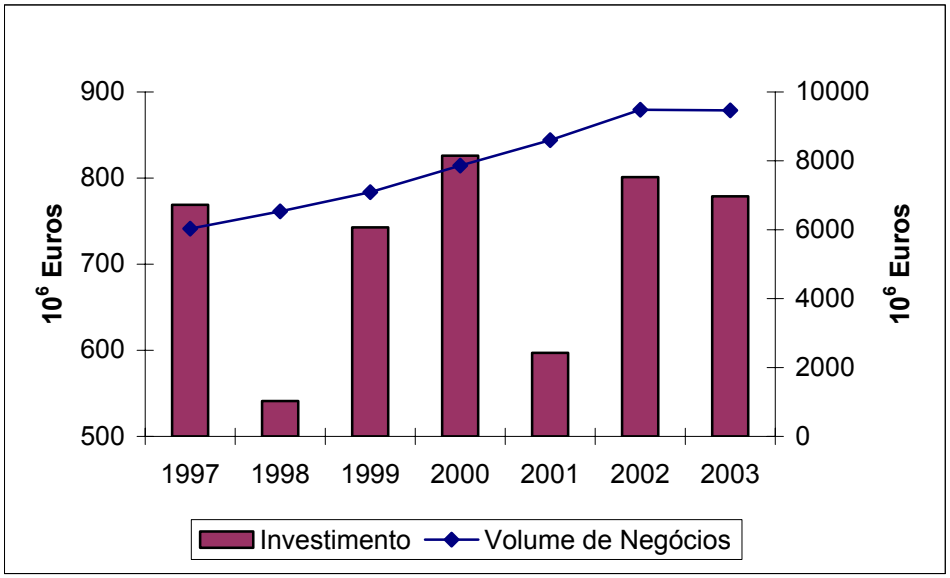
Figura 4.13.5 – CAE 40 – Número de Empresas e Pessoal ao Serviço.



Fonte: INE: Estatísticas das Empresas

Figura 4.13.6 – Produção, Distribuição e Transporte de Electricidade.

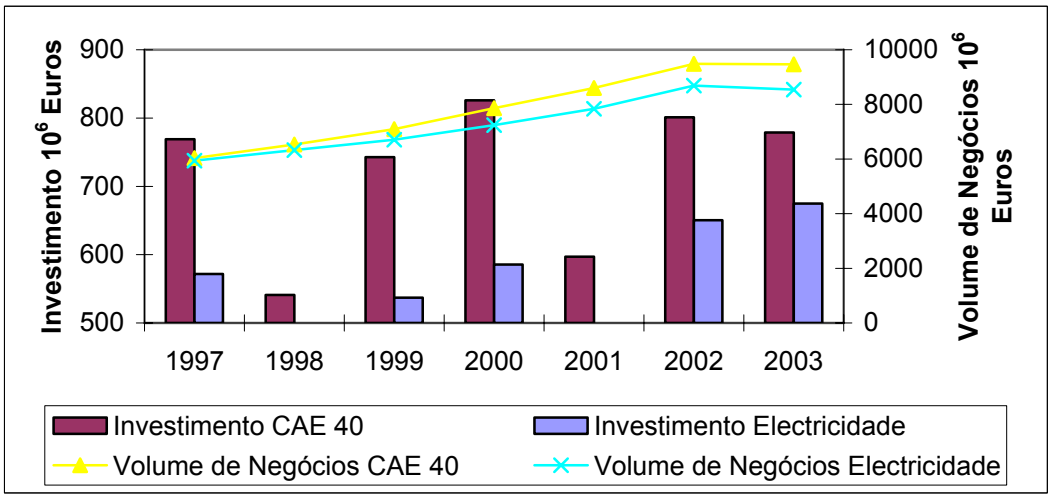
O investimento no sector energético tem registado altos e baixos entre 1997 e 2003, conforme pode ver-se na Figura 4.13.7. Em relação ao volume de negócios, registou-se um acréscimo gradual e constante entre 1997 e 2002, com o ano de 2003 a registar uma ligeira quebra em relação ao ano anterior.



Fonte: INE: Estatísticas das Empresas

Figura 4.13.7 – CAE 40 – Investimento e Volume de Negócios.

Os dados económicos relativos ao ramo da produção, distribuição e transporte de electricidade têm grande influência no desempenho global do sector energético. Na Figura 4.13.8 apresentam-se os valores relativos ao investimento e volume de negócios do sector energético (CAE 40) e no ramo da electricidade, no período 1997-2003.



Fonte: INE: Estatísticas das Empresas

Figura 4.13.8 – CAE 40 e Sector da Produção, Distribuição e Transporte de Electricidade.

Relativamente ao consumo e produção de energia eléctrica em Portugal destaca-se, no período de Janeiro a Dezembro de 2005 e relativamente ao período homólogo de 2004, os seguintes aspectos:

- O aumento do consumo final, atingindo 43 481 GWh, o que traduz um acréscimo de 5,6%;

- O acréscimo da produção líquida total (+6,2%), atingindo 37 727 GWh;
- O acréscimo do saldo importador, da ordem de 3%, para 6 256 GWh, o que representa cerca de 16,6% do total da produção líquida.

No que concerne à Espanha, verificaram-se igualmente acréscimos do consumo final (+3,9%) e da produção líquida total (3,5%), passando este país de uma situação de importador (em 2003) para exportador de energia eléctrica.

No Quadro 4.13.14 e Quadro 4.13.15, apresenta-se uma breve caracterização do sector de produção de energia eléctrica na Península Ibérica, donde se destaca a importância crescente da produção de electricidade em centrais de ciclo combinado em Espanha.

Quadro 4.13.14 – Produção de Energia Eléctrica em Portugal.

				Trimestres acumulados - 2004				Trimestres acumulados – 2005			
		2003	2004	1	2	3	4	1	2	3	4
				Produção de Energia Eléctrica							
Prod. Líquida Total	GWh	40 750	39 427	10 501	19 382	28 727	39 427	11 496	21 323	31 143	37 727
Produção (excl.autoprodução)	GWh	37 062	34 964	9 277	17 216	25 622	34 964	9 988	18 303	26 598	31 936
- Hídrica	GWh	14 668	9 216	3 616	5 599	7 071	9 216	1 359	2 438	3 139	3 801
. Centrais CPPE	GWh	13 963	8 718	3 427	5 335	6 736	8 718	1 294	2 332	2 991	3 607
. Centrais SENV EDP	GWh	705	398	171	230	277	398	33	61	90	122
. EDIA	GWh	2	100	18	34	58	100	32	45	58	72
- Térmica	GWh	22 394	25 748	5 661	11 617	18 550	25 748	8 629	15 865	23 459	28 135
. Centrais CPPE	GWh	12 619	15 173	3 281	6 594	10 581	15 173	5 701	10 103	14 855	17 931
Sines	GWh	9 473	9 530	2 432	4 887	7 107	9 530	2 421	4813	7060	8 738
Setúbal	GWh	1 834	1 688	116	311	1 031	1 688	1 338	1 853	3 000	3 357
Carregado	GWh	1 091	327	87	165	273	327	571	680	1 135	1 152
Barreiro	GWh	195	200	41	71	133	200	74	116	180	213
Ribatejo	GWh		3 418	603	1 155	2 027	3 418	1 289	2 624	3 463	4 453
Tapada do Outeiro	GWh	0	5	0	0	5	5	0	0	0	0
Turbinas a gás/ Tunes (1)	GWh	26	5	2	5	5	5	8	17	17	18
. Turbogás (T.Out. c.c.)	GWh	5 404	6 153	1 449	3 049	4 748	6 153	1 710	3 297	4 923	5 925
. Tejo Energia (Pego)	GWh	4 168	4 422	931	1 974	3 221	4 422	1 218	2 465	3 681	4 279
. TER (Ribatejo)	GWh	203	0								

(1) Turbinas a Gás 2002-2003: Tunes 2004; 2005

Fonte: Síntese Estatística Mensal, Energia – Dezembro 2005, Ministério da Economia e da Inovação, Gabinete de Estratégias e Estudos.

Quadro 4.13.15 – Produção de Energia Eléctrica em Espanha.

				Trimestres acumulados - 2004				Trimestres acumulados – 2005			
		2003	2004	1	2	3	4	1	2	3	4
				Produção de Energia Eléctrica							
Prod. Líquida Total	GWh	229 266	242 748	62 186	120 656	181 437	242 748	66 354	126 508	188 973	229 643
Prod. Líq. (excl.autoprod.)	GWh	183 183	193 109	49 095	95 178	144 876	193 109	51 024	96 557	145 507	178 529
Prod. Bruta (excl.autoprod)	GWh	195 922	206 313	52 189	101 416	154 608	206 313	54 853	104 356	157 515	193 201
- hidráulica	GWh	38 773	29 678	9 665	18 183	23 691	29 678	4 998	11 398	15 430	17 696
- nuclear	GWh	61 875	63 606	16 189	31 933	48 253	63 606	15 485	27 178	41 233	51 791
- térmica	GWh	95 274	113 029	26 335	51 300	82 664	113 029	34 370	65 780	100 852	123 715
Carvão	GWh	72 249	76 358	18 936	36 251	56 498	76 358	20 186	38 095	27 061	70 464
Hulha+antracite	GWh	36 708	38 926	9 826	18 617	28 958	38 926	10 501	20 042	30 032	36 905
Hulha importada	GWh	13 177	13 082	3 204	6 156	9 515	13 082	3 504	6 807	10 232	12 606
Linhite parda	GWh	14 142	15 463	3 779	7 711	11 762	15 463	3 551	6 152	9 437	11 974
Linhite negra	GWh	8 222	8 888	2 127	3 767	6 263	8 888	2 629	5 094	7 392	8 978
Fuel + Gás	GWh	8 035	7 697	1 514	2 864	5 822	7 697	3 600	5 770	8 177	9 054
Ciclo combinado	GWh	14 991	28 974	5 885	12 185	20 344	28 974	10 584	21 914	35 583	44 197
Autoprodução	GWh	41 405	45 034	12 072	23 310	33 211	45 034	13 917	26 851	38 667	45 179

Fonte: Síntese Estatística Mensal, Energia – Dezembro 2005, Ministério da Economia e da Inovação, Gabinete de Estratégias e Estudos.

A uma escala local e regional, o concelho de Sines apresenta um consumo muito elevado de energia eléctrica, designadamente para alimentar a capacidade industrial instalada.

Parece ser consensual que as novas centrais a instalar na próxima década para reforço dos actuais sistemas eléctricos, serão predominantemente baseadas na tecnologia dos Ciclos Combinados com Turbina a Gás (CCTG). Por várias ordens de razões:

- Razões de eficiência energética, dado que estas unidades têm um rendimento muito superior ao das unidades convencionais;
- Razões de política ambiental, uma vez que as centrais a gás natural produzem muito menos emissões do que as unidades que consomem carvão ou fuelóleo;
- Razões económicas, uma vez que os investimentos e os prazos de construção, bem como os custos de exploração para uma potência equivalente, são significativamente mais reduzidos.

4.13.10.2 Política Nacional e Comunitária de Eficiência Energética

No âmbito da política de eficiência energética, de acordo com directrizes da Comissão Europeia, verificou-se um desenvolvimento importante da produção de calor e electricidade, vulgarmente conhecida como ciclo combinado. As regras aplicáveis à produção por ciclo combinado foram estabelecidas pelo Decreto-Lei nº 186/95, de 27 de Julho e revistas pelo

Decreto-Lei nº 538/99, de 13 de Dezembro e mais recentemente pelo Decreto-Lei nº 313/2001, de 10 de Dezembro.

No seu conjunto, estes diplomas criaram condições económicas vantajosas para o ciclo combinado, incentivando o desenvolvimento de um número crescente de unidades de produção, com o intuito de contribuir para uma melhoria da eficiência energética e ambiental.

No âmbito do 3º Quadro Comunitário de Apoio (QCA III) foi criado o Programa Operacional da Economia (POE). O POE integra um conjunto de instrumentos de política económica de médio prazo, para o período de 2000 a 2006, destinados a vários sectores, dos quais o da energia.

Este Programa foi aprovado oficialmente pela Comissão Europeia a 28 de Julho de 2000. O POE apresenta diversas medidas, enquadradas pelo Decreto-Lei nº 70-B/2000, de 5 de Maio, com reflexos a nível da eficiência energética e energias renováveis, donde se salienta a medida 2.5 (MAPE – Medida de Apoio ao Aproveitamento do Potencial Energético e Racionalização de Consumos), Portaria nº 198/2001, de 13 de Março.

A MAPE tem por objectivos reduzir a intensidade energética nacional, promovendo o desenvolvimento da produção de energia recorrendo a recursos endógenos, limpos e renováveis, incentivar o uso racional da energia, minimizar os impactes ambientais negativos e reduzir a dependência externa do sistema energético nacional. No âmbito desta medida, são elegíveis, entre outros, projectos de utilização racional da energia que inclui a ciclo combinado.

Da análise da política internacional, comunitária e nacional conclui-se que a aposta na eficiência energética e na produção de electricidade a partir de fontes de energia renováveis é uma questão essencial para o sector eléctrico.

4.13.10.3 Aspectos Ambientais do Sector Energético

Os aspectos ambientais assumem uma relevância crescente na formulação de políticas de desenvolvimento económico e na definição das estratégias empresarias. A integração da vertente ambiental nas políticas sectoriais, designadamente na política energética, reveste-se assim, na actualidade, de importância crescente.

Assim, a adopção de uma política energética articulada com os objectivos da política de ambiente, indo ao encontro da prossecução da sustentabilidade das interacções entre os

sistemas económico, social e ecológico, enquadra-se num contexto de alguma complexidade técnica, requerendo uma abordagem integrada e interdisciplinar.

O sector eléctrico, em geral, é gerador de externalidades ambientais associadas à produção, transporte e distribuição de energia eléctrica. Os impactes ambientais associados ao sector da produção de energia eléctrica contribuem de forma significativa para alguns dos problemas considerados prioritários na política ambiental a nível nacional e internacional.

Saliente-se que a análise dos impactes ambientais do sector eléctrico deve estender-se ao estudo dos problemas ambientais gerados durante todo o ciclo de vida de uma determinada tecnologia de produção, considerando, normalmente, as seguintes fases:

- Extracção de recursos;
- Transporte;
- Refinação/tratamento de matérias;
- Produção de equipamentos;
- Construção de instalações;
- Operação; e
- Desactivação.

Considerando globalmente o sector eléctrico, constata-se que, de um modo geral, para as tecnologias baseadas na queima de combustíveis fósseis os principais impactes ambientais ocorrem durante a fase de produção de electricidade, resultado sobretudo da emissão de poluentes atmosféricos. Ainda assim, os efeitos associados às actividades a montante – extracção de recursos, transporte e refinação – não devem ser negligenciados.

Os impactes ambientais mais significativos associados directamente à queima de combustíveis fósseis na produção de energia eléctrica são os seguintes:

- Contributo para as alterações climáticas decorrentes das emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE), na sua maioria CO_2, associados ao ciclo de vida dos combustíveis fósseis, desde a sua extracção até à queima nas centrais termoeléctricas;
- Emissões de compostos acidificantes (SO_2 e NO_x) e contribuição para a formação do ozono troposférico;
- Produção de resíduos, nomeadamente resíduos perigosos, em quase todas as actividades do sector eléctrico; e
- Riscos químicos decorrentes da manipulação de substâncias perigosas.

Considerando que os impactes do sector eléctrico português são significativos, as empresas do sector têm sido objecto de fortes pressões, nomeadamente regulamentares, por parte das entidades públicas da área do ambiente, o que desencadeou um esforço significativo das mesmas no sentido de minimizar os efeitos ambientais das suas actividades. O controlo das emissões de poluentes atmosféricos (sobretudo SO_2 e NOx, partículas e CO_2), tem sido um desafio significativo para o sector da produção de energia eléctrica português.

Da análise da evolução da política ambiental a nível internacional, comunitário e nacional, para os principais problemas ambientais, constata-se que esta é cada vez mais complexa e restritiva, impondo aos agentes responsabilidades crescentes. Verifica-se assim uma tendência para a procura de uma maior eficiência na utilização de recursos, para a imposição de metas e valores limite de emissões de poluentes cada vez mais restritivos, e para a imposição de mais constrangimentos à localização de actividades em zonas ecologicamente sensíveis.

Em síntese, as crescentes exigências da política de ambiente impostas ao sector energético em geral, implicam, por um lado, um esforço crescente no controlo dos impactes ambientais, com inevitável acréscimo no imediato de custos para o sector, podendo, no entanto, ser encaradas como uma oportunidade para o sector se modernizar, procurando novas soluções, mais eficientes em termos ambientais e económicos.

4.13.10.4 Ciclo Combinado e Melhoria da Eficácia Energética e Ambiental

O ciclo combinado é uma forma altamente eficiente de produção de calor e de energia eléctrica em simultâneo a partir da mesma fonte de energia. Esta tecnologia tem vindo a destronar a utilização de combustíveis fósseis (petróleo e carvão) usados tradicionalmente no processo de geração de energia, conseguindo triplicar, ou mesmo quadruplicar, a eficiência energética, quando comparada com aqueles processos tradicionais.

Em termos mundiais, a utilização desta tecnologia já tem quase um século. No entanto, apenas com a difusão da utilização do gás natural a preços relativamente baixos é que ela se tornou uma alternativa atractiva para a nova geração de energia. De facto, a ciclo combinado é largamente responsável pelo acentuado declínio de construção de centrais nucleares e de barragens para produção de energia eléctrica que se verificou nos anos de 1980.

Por exemplo, na América do Norte a ciclo combinado representa para cima de metade das novas centrais de geração de energia construídas na última década. Os combustíveis

usados no ciclo combinado são muito diversificados, podendo ser o gás natural, material lenhoso, resíduos florestais, resíduos sólidos urbanos (em Portugal Continental a VALORSUL e LIPOR), para além de uma ampla variedade de outros combustíveis, dependendo da disponibilidade local.

A produção combinada de calor e energia eléctrica encontra-se muito associada a empresas industriais ou de serviços, sendo assim mais numerosas nas zonas industrializadas com características que se adequam melhor à rentabilização deste tipo de investimento. Globalmente, a ciclo combinado representava no nosso país, em 2000, uma potência instalada de 1 344 MW, correspondente a cerca de 12% do total do continente e distribuída por 114 cogeradores (INETI, 2003:22-23).

Na produção combinada de calor e de energia eléctrica procede-se à recuperação do calor residual resultante das perdas que se verificam na produção da electricidade. Estas perdas são muito significativas, que se traduziam até há alguns anos atrás, no caso das centrais termoeléctricas clássicas, na relação aproximada de 1 kWh de energia eléctrica produzida para 3 kWk de combustível (INETI, 2003:33). As centrais de ciclo combinado permitem melhorar o rendimento energético global, utilizando o calor dissipado – da ordem de 2/3 da energia contida nos recursos utilizados – em processos de aquecimento, e na recuperação de calor para a produção de electricidade.

O aproveitamento da energia contida no gás natural é muito elevado, sendo a quantidade de partículas emitidas na combustão deste gás muito pequena. Assim, pode considerar-se este tipo de sistemas importante para a prevenção de resíduos e preservação de recursos naturais. É de salientar ainda que, neste caso, não existe necessidade de armazenagem de combustível (o sistema de alimentação de gás natural estará ligado à rede da REN – Gasodutos, com vantagens significativas ao nível da segurança das instalações, da contaminação ambiental através da redução da produção de resíduos e da ocupação do espaço.

4.13.10.5 Implicações Ambientais do Ciclo combinado

As implicações ambientais do ciclo combinado decorrem não do processo em si, mas sim do seu carácter descentralizado. O ciclo combinado de calor e electricidade é geralmente considerado uma opção favorável em termos ambientais, devido à maior eficiência de utilização dos combustíveis. No entanto, salienta-se o facto de esta estratégia assentar no desenvolvimento de um elevado número de unidades com uma dimensão relativamente pequena, podendo criar dificuldades adicionais na implementação e controlo de medidas de

minimização das emissões atmosféricas.

Uma vez que é impraticável transportar calor a grandes distâncias, os equipamentos de ciclo combinado têm que se localizar fisicamente perto da unidade que vai utilizar o vapor em alta pressão. Deste facto decorrem diversas consequências ambientais positivas:

- A energia tende a ser produzida perto dos locais de consumo, reduzindo perdas de transmissão e necessidades de equipamentos de distribuição significativos;
- As centrais de ciclo combinado tendem a ser pequenas, e detidas e operadas por companhias pequenas e localizadas;
- Regra geral, são igualmente construídas perto de áreas populacionais, conferindo-lhes padrões ambientais elevados.

Em síntese, para se compreender as vantagens ambientais da utilização do ciclo combinado é necessário confrontar este processo com a forma tradicional de produzir energia eléctrica, tendo por base os combustíveis fósseis, em que a eficácia energética é muito baixa, enquanto que as externalidades ambientais são muito elevadas. Por seu lado, o ciclo combinado tem uma elevada eficácia energética, aproveitando o calor excedente nas turbinas de geração de energia, com ganhos ambientais, económicos e sociais muito significativos.

5. PERSPECTIVAS DE EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO SEM O PROJECTO. ALTERNATIVA ZERO

É sempre importante caracterizar minimamente a Alternativa Zero (a que resulta da evolução sem a implementação do Projecto) para identificar o comportamento tendencial do sistema em análise e melhor enquadrar a avaliação de impactes realizada. Este exercício apenas tem interesse pela identificação de potencial evolução tendencial sem projecto e perceber se a avaliação realizada poderá estar ajustada, sobre ou subavaliada.

Neste contexto importa evidenciar que o local e área de intervenção insere-se no maior pólo de indústria de base do país, assim entendido e concebido, pelas opções de ordenamento territorial, no sentido de obtenção de economias de escala na infra-estruturação que um espaço com tais características requer e permitindo, deste modo, obter também sinergias na implementação e manutenção de sistemas de controlo ambiental.

Por outro lado, importa relevar que a produção de energia eléctrica a partir de uma "fonte fóssil mais limpa", como é o caso do gás natural, é um processo desejável e natural, não apenas a nível nacional como internacional, no sentido do progressivo abandono das fontes fósseis mais penalizadoras para o ambiente, como são os casos da queima de carvão e de fuel, nas grandes centrais térmicas com rendimentos reduzidos.

Neste contexto, e tendo em conta que o país é ainda fortemente dependente do exterior no que respeita ao consumo energético actual e previsto, a não implementação do projecto traria sérias desvantagens a nível da racionalização da produção e uso da energia e de dependência energética, a par da não evolução no sentido do progressivo abandono de fontes fósseis ambientalmente mais penalizadoras.

Não é possível tecer considerações sobre o valor de substituição da energia a produzir relativamente à correspondente fracção importada, mas certamente que uma fracção relevante desta é oriunda de centrais nucleares.

A nível local, a área em causa é já uma área industrial, actualmente muito subutilizada relativamente ao conceito de complexo industrial para a qual foi criada.

A nível ambiental, a não implementação do projecto representa, em termos de impacte directo e de primeira ordem uma aparente vantagem em termos de qualidade, embora represente a nível de impactes de segunda ou terceira geração uma forte penalização ambiental, se a mesma cota de energia fosse produzida com base em fontes fósseis mais

clássicas (nomeadamente centrais clássicas a fuel).

Neste contexto, e sendo que a área industrial de Sines atravessa um período de revitalização, é difícil tecer considerações sobre a qualidade ambiental final da mesma, a médio/longo prazo, para além da referência de que existem, actualmente, e ao contrário da época em que o Pólo Industrial de Sines foi concebido, claros critérios e exigências ambientais relativos aos valores-limite de emissão e à qualidade ambiental na envolvente, que permitem conduzir, de um modo mais sustentado, toda a actividade industrial.

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTES AMBIENTAIS

6.1 METODOLOGIA

A abordagem metodológica seguida consistiu na identificação, caracterização e avaliação dos impactes para cada um dos descritores de análise seleccionados e na apresentação de um quadro síntese final da avaliação realizada, com a identificação das medidas minimizadoras, sempre que aplicáveis, da sua eficácia potencial e, ainda, de alguns programas de monitorização (expostos em capítulo próprio), se justificáveis, para o adequado enquadramento ambiental do Projecto durante a sua fase de construção e/ou exploração.

Não se apresentam matrizes simples de acções *vs* descritores ambientais, com a qualificação/quantificação de impactes de cada acção específica discriminada com carácter exaustivo, por se considerar que as referidas matrizes são, frequentemente, indutoras de uma sobrevalorização ou subvalorização dos diferentes tipos de impactes, consoante é maior ou menor o grau de discriminação das acções que caracterizam a implementação do projecto nas suas diferentes fases.

A opção metodológica seguida permite não perder nunca o significado físico e compreensivo do impacte potencialmente gerado, indo também de encontro ao modo de "raciocínio" integrado que o cérebro humano e os especialistas, como avaliadores, acabam por realizar.

No sentido de fundamentar e objectivar a avaliação de impactes realizada pelos diferentes especialistas procurou criar-se, com cada um dos peritos envolvidos, uma escala de valoração da magnitude e significância dos impactes. Estes dois conceitos surgem por vezes associados, pelo que pretendeu reflectir-se na escala:

- o grau/intensidade da afectação potencial de determinado recurso e a respectiva extensão ou expressão espacial, o que traduz a **magnitude** do impacte (impactes elevados, médios ou reduzidos);

- a importância local, regional, nacional ou internacional do recurso afectado, e a sensibilidade/vulnerabilidade do recurso em função do tipo de acções previstas no projecto em apreciação, o que é traduzido pela **significância** do impacte (impactes muito significativos, significativos ou pouco significativos).

Optou-se por adoptar uma metodologia de avaliação dominantemente qualitativa, que

permitisse transmitir, de forma balizada, o tipo, intensidade e significado dos impactes ambientais determinados pelo projecto em cada uma das vertentes do meio.

Os critérios que suportaram a *classificação* dos impactes em cada um dos domínios de análise foram os seguintes:

- *geologia, tectónica e sismicidade* – os *impactes são pouco significativos* se as alterações induzidas pelo projecto forem reduzidas e locais; os *impactes são considerados significativos* se o projecto induzir alterações assinaláveis nas características geológicas, geomorfológicas, tectónicas e sísmicas da área influenciada pelo projecto; serão *muito significativos* se aquelas alterações se verificarem numa extensão considerável;

- *recursos hídricos superficiais e subterrâneos* – os *impactes são pouco significativos* se o projecto não produzir alterações de qualidade dos recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) e se não interferir com o regime de escoamento; os *impactes são significativos* se ocorrer uma alteração do regime de escoamento ou do balanço hídrico de determinada área local; serão *muito significativos* quando aquelas alterações se verificarem em áreas consideráveis e a expressão espacial das alterações passar da escala local para a loco-regional;

- *solos* - os *impactes são pouco significativos* se forem afectadas áreas de solos pobres ou com fraca aptidão agrícola e florestal, numa extensão com significado apenas local; os *impactes são considerados significativos* se forem afectadas áreas importantes de solos ou áreas mais reduzidas de solos de boa aptidão agrícola, através da respectiva impermeabilização, potenciação do risco de erosão ou de alcalização / sodização dos solos; serão *muito significativos* quando a extensão afectada for relevante à escala loco-regional e nacional e o grau de incerteza daqueles riscos decresce, tornando-os impactes muito prováveis ou certos;

- *uso dos solos e ordenamento do território* – os *impactes são pouco significativos* se o projecto for concordante com a aptidão e tipologia de uso dos solos consagrados em instrumentos de planeamento e se não conflituar com condicionantes legais em vigor; os *impactes são considerados significativos* se forem afectadas áreas importantes, nomeadamente se os solos possuírem boa aptidão para outros fins que não os do projecto, ou, quando a implementação do projecto conflituar com o disposto em instrumentos de planeamento / ordenamento do território – Planos Directores Municipais, Planos Especiais de Ordenamento do Território – sendo *muito*

significativos quando a extensão das regiões afectadas for relevante;

- *hidrodinâmica e dispersão da pluma térmica* – os *impactes são pouco significativos* se resultarem em alterações reduzidas ou pouco importantes; os *impactes são significativos* se ocorrer uma violação, com carácter duradouro, de critérios ou padrões de qualidade legalmente estabelecidos, sendo *impactes muito significativos* caso essa violação determine um considerável afastamento aos padrões estabelecidos e se a extensão da área afectada for considerável;

- *ecologia terrestre e aquática* – os *impactes são pouco significativos* se resultarem em alterações pouco importantes sobre os ecossistemas existentes, não envolverem perda importante de recursos ou se a área afectada é reduzida; os *impactes são significativos* se induzirem afectações importantes sobre os ecossistemas existentes, nomeadamente alterações nos processos ecológicos que levem a uma redução da resiliência do sistema e à afectação de espécies com estatuto conservacionista, ou afectem a diversidade ou a estabilidade das populações vegetais e/ou animais; os *impactes são considerados muito significativos* se a importância dos recursos e/ou ecossistemas afectados for grande e a extensão das áreas afectadas for considerável;

- *qualidade do ar* – os *impactes são pouco significativos* se o projecto permite o cumprimento da legislação vigente no que respeita a emissões e à qualidade do ar na envolvente; os *impactes serão significativos* se ocorrer violação de critérios ou padrões de qualidade legalmente estabelecidos, sendo *muito significativos* caso essa violação determine um considerável afastamento aos padrões estabelecidos e se a extensão das regiões afectadas for importante, ou, ainda, se se verificarem durante um período temporal alargado;

- *ambiente sonoro* – os *impactes são pouco significativos* se o projecto permite o cumprimento da legislação vigente no que respeita a emissões e à qualidade do ambiente sonoro nos receptores da envolvente; os *impactes são considerados significativos* se ocorrer, com frequência, violação de padrões de qualidade legalmente estabelecidos, sendo *muito significativos* quando essa violação determina um considerável afastamento aos padrões estabelecidos e tiver um carácter permanente ou de elevada frequência;

- *paisagem* – os *impactes são pouco significativos* se o projecto, para as suas características, fica localizado numa área de grande capacidade de absorção visual

ou se não induz alterações biofísicas assinaláveis; os *impactes são considerados significativos* quando o projecto induzir alterações sobre áreas de valor cénico ou paisagístico assinalável – em função das suas características biofísicas, nomeadamente o valor ou raridade de determinada paisagem, a sua sensibilidade paisagística –, para um número significativo de observadores potenciais; serão *impactes muito significativos* se os parâmetros de apreciação referidos assumirem uma expressão relevante;

- *património* - os *impactes são pouco significativos* quando o projecto não provocar afectação de ocorrências de valor patrimonial; os *impactes são significativos* quando o projecto induzir afectação de ocorrências de valor patrimonial de carácter histórico, construído, arquitectónico, arqueológico, etnográfico ou cultural; serão *impactes muito significativos* quando aquelas ocorrências possuírem valor a nível nacional ou internacional, ou, quando a extensão da área afectada for considerável a nível loco-regional;

- *sócio-economia* – os *impactes são pouco significativos* quando o projecto não induzir alterações sobre a forma e os padrões de vida das populações afectadas, ou alterações na actividade socio-económica e no emprego, ou não contribuir para o reforço das fontes de energia mais limpas e mais eficientes, ou não produzir alterações da qualidade de vida, do saneamento básico, entre outras; os *impactes são significativos* quando o projecto induzir alterações assinaláveis em um ou mais dos aspectos referenciados à escala loco-regional e/ou nacional; serão *impactes muito significativos* quando qualquer dos referidos efeitos se verificar à escala nacional e/ou internacional.

No processo de avaliação, os impactes identificados e analisados foram classificados, sempre que possível, de acordo com os seguintes parâmetros:

- a sua *natureza* (positivo ou negativo);
- a sua *magnitude* (baixa, média ou elevada, traduzindo a extensão da área afectada);
- a sua *significância* (muito significativos, significativos ou pouco significativos, traduzindo a importância relativa do recurso afectado);
- a sua *probabilidade* de ocorrência ou grau de certeza (certos, prováveis ou incertos);
- a sua *duração* (temporários ou permanentes);
- o seu *início* - nas fases de construção (imediatos) ou de exploração (a médio ou longo prazo);
- a sua *reversibilidade* (reversíveis ou irreversíveis);

- a sua *incidência* (directos ou indirectos);
- a sua *dimensão espacial* (locais, regionais ou nacionais).

A probabilidade de ocorrência ou o grau de certeza de impactes é determinado com base no conhecimento das características de cada uma das acções e de cada factor ambiental, permitindo identificar impactes certos, prováveis ou improváveis/incertos.

Quanto à duração, os impactes são considerados temporários no caso de se verificarem apenas durante um determinado período, sendo permanentes em caso contrário.

Os impactes têm um carácter irreversível ou reversível, consoante os correspondentes efeitos permaneçam no tempo ou se anulem, a médio ou longo prazo, designadamente quando cessa a respectiva causa, durante o horizonte do projecto, ou, no caso de ser possível a avaliação da fase de desactivação, após as acções que a determinam.

Os impactes são considerados imediatos se se verificarem durante ou imediatamente após a fase de construção do projecto. No caso de só se manifestarem a prazo, são classificados de médio (sensivelmente até cinco anos) ou longo prazo.

Para além disso, e quando se considerou pertinente, estabeleceu-se a distinção entre impactes directos e indirectos, ou seja, entre aqueles que são determinados directamente pelo projecto e aqueles que são induzidos pelas actividades com ele relacionadas.

Procedeu-se, igualmente, à consideração de eventuais impactes cumulativos, isto é, impactes que resultam da acumulação de efeitos menores, cuja expressão é assinalável a partir de um determinado limiar, ou, impactes que resultam de acumulação de efeitos de outros projectos na envolvente.

Não são previsíveis impactes sinérgicos que são os que resultam da interacção de impactes directos ou indirectos resultando em impactes ou riscos ambientais de significância maior e mais gravosa que a simples adição dos impactes contribuintes.

Finalmente, importa referir que após a previsão e avaliação dos potenciais impactes ambientais determinados pelo projecto, procedeu-se à proposta de medidas de minimização de impactes negativos, tendentes a reduzir a respectiva magnitude e/ou significância.

6.2 CLIMA

6.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção não se prevêem alterações com significado sobre o clima local. Contudo, em resultado das movimentações de terras (limpeza do terreno, escavações e aterros para a preparação da plataforma), verificar-se-á apenas um ligeiro aumento da temperatura do ar junto ao solo, não significativo, uma vez que a área de intervenção não tem praticamente cobertura vegetal.

6.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

O funcionamento dos equipamentos libertará calor, contribuindo para o acréscimo da temperatura do ar junto aos edifícios. Será um impacte negativo, de magnitude reduzida, certo, verificar-se-á durante o período de funcionamento dos equipamentos, não se prevendo que seja significativo e sendo apenas perceptível pelos técnicos e operários afectos ao funcionamento da Central.

As emissões de gases com efeito de estufa (GEE), especialmente o CO_2, contribuirá, à sua escala, para o aquecimento global e consequente contributo para as "alterações climáticas". Considerando que as tecnologias de ciclo combinado emitem menores quantidades de GEE do que as tradicionais centrais termoeléctricas, não se prevê que as referidas emissões contribuam de modo significativo para esta afectação.

6.3 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA, GEOTECNIA, SISMICIDADE E TECTÓNICA

6.3.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Tendo em conta que os trabalhos de construção das infra-estruturas necessárias à Central, não envolvem aterros ou escavações que provoquem alterações da morfologia local, não se prevê que ocorram impactes significativos na geologia e na geomorfologia.

A abertura das valas para instalação do Gasoduto e das condutas de captação de água do mar e rejeição de água de refrigeração, provocarão alteração da morfologia local, embora temporária (cessará com o fecho das valas), com pouco significado localmente.

6.3.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração do Projecto apenas se verifica o impacte da presença das instalações da Central, sobretudo das torres celulares de refrigeração, considerando-se

negativo, certo, com significado moderado, irreversível e de âmbito local. A proximidade das chaminés da Central Termoeléctrica de Sines, que se elevam à altura de 225 m acima do solo, atenuam a magnitude do impacte da presença das torres da futura Central, a nível da geomorfologia.

6.4 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

6.4.1.1 Fase de Construção

Durante as operações de escavação, necessárias à construção das fundações dos edifícios, das diversas infra-estruturas da Central, poderá verificar-se interferências com o nível freático local, sendo por isso previsível a ocorrência de pequenas alterações no comportamento hidrodinâmico do aquífero superficial, instalado nos depósitos de cobertura plio-plistocénicos. Esta interferência é menos provável na abertura da vala para o gasoduto e para as condutas de captação e rejeição (purgas) de água do mar, dado tratar-se de uma área sem expressão a nível das águas subterrâneas. Considera-se, de modo geral, que as escavações poderão constituir um impacte negativo pouco significativo, muito localizado, temporário, reversível e minimizável.

Na fase de construção, a movimentação de veículos e maquinaria provocará alguma compactação dos terrenos, modificando as condições naturais de permeabilidade, diminuindo a área de infiltração das águas da precipitação e aumentando o escoamento superficial. No entanto, dada a natureza arenosa das formações e a reduzida área de compactação (cerca de 5,36 ha para a área a ocupar pela Central a que acresce a área do estaleiro, embora nem todas estas áreas sejam sujeitas à impermeabilização), não se prevê que a recarga global do sistema aquífero possa ser afectada, tanto mais que a área de implantação da CCC localiza-se no limite sul do sistema aquífero ou já fora (como no caso das áreas de implantação do gasoduto e das condutas do sistema de captação e rejeição da água do mar).

Durante a fase de construção poder-se-á verificar um eventual derrame acidental de óleos e/ou combustíveis e a sua correspondente infiltração no solo. Esta ocorrência poderá ser mais grave nas áreas objecto de escavação, facilitando a propagação de potenciais poluentes por redução da espessura da camada não saturada e atingir mais facilmente as águas subterrâneas e deteriorando a sua qualidade. Considera-se um impacte negativo, pouco provável, cuja significância e magnitude dependem das características e quantidade das substâncias envolvidas, sendo no entanto minimizável.

Tendo em conta que as captações mais próximas identificadas na envolvente da área de estudo situam-se a 1 900 m a N e uma a cerca de 2 800 m a SE, e que a direcção do fluxo subterrâneo é E-W para o aquífero profundo - fluxo regional - e NNE-SSW para o sistema aquífero superficial (ALMEIDA *et al.*, 2000), não se considera existir risco de deterioração da qualidade das águas destas captações em consequência da construção e da exploração da Central em estudo, a qual encontra-se a jusante do escoamento subterrâneo, no limite sul do sistema aquífero, tendo os projectos associados já fora deste limite.

6.4.1.2 Fase de Exploração

A impermeabilização do solo na área a ocupar com a Central reduzirá a área de infiltração, não se prevendo que determine um impacte negativo com significado na recarga global do sistema aquífero, dada a pequena área efectivamente a impermeabilizar (5,36 ha) e a localização do terreno no limite sul do sistema aquífero.

Na fase de exploração, tendo em conta os sistemas de drenagem e de tratamento de efluentes líquidos previstos no projecto, um eventual derrame acidental de substâncias poluentes não provocará a contaminação das águas subterrâneas. Assim, não se prevê que um eventual derrame possa causar um impacte negativo com significado na qualidade das águas subterrâneas.

Os impactes nas águas subterrâneas não assumem significado, sendo a maior parte pouco prováveis e de âmbito local.

De modo geral os impactes na fase de construção serão temporários e pouco significativos, considerando-se pouco prováveis na fase de exploração.

6.5 SOLOS

6.5.1 Fase de Construção

A intervenção sobre os solos na área da Central pressupõe a movimentação de terras necessária à implantação do projecto. Os solos presentes na área de estudo correspondem, essencialmente, a solos não susceptíveis de utilização agrícola, apresentando poucas ou moderadas limitações para exploração florestal ou pastagens. Uma vez que os solos superficiais serão decapados e considerando as reduzidas áreas envolvidas, os impactes negativos sobre os solos na área em estudo não se consideram significativos.

Os trabalhos de decapagem dos solos e as movimentações de terras determinarão

processos de mobilização (erosão e arrastamento) de solos devido à sua constituição arenosa. Trata-se de um impacte negativo, de magnitude reduzida, provável, temporário, apenas com significado localmente devido à perda de solos que eventualmente sejam mobilizados para o exterior da área de implantação e para áreas em que não seja possível a sua protecção. Será mais significativo no caso de ocorrência de precipitações intensas que gerem escoamento elevado ou de vento forte. No entanto, dadas as características de elevada permeabilidade dos solos e o facto de se tratar de uma área praticamente plana, não se prevê que o escoamento superficial possa ter significado importante no arrastamento de solos, assim como não se prevê que o vento tenha influência significativa nessa mobilização.

A instalação das infra-estruturas e dos equipamentos (condutas) determinarão impactes de natureza irreversível sobre os solos. Pelo facto de determinarem a ocupação dos solos, impedem a sua recuperação, e consequentemente a regeneração do coberto vegetal dessas áreas, o que é negativo, embora de magnitude reduzida devido à reduzida capacidade produtiva dos solos e por se tratar de uma área destinada a uso não agrícola (industrial).

A movimentação de máquinas, veículos e pessoas ao longo das faixas do gasoduto e das condutas de captação e rejeição (purgas) de água do mar provocarão a compactação dos solos. Este impacte é negativo, certo, irreversível nas áreas que vão ser ocupadas pelas condutas e Gasoduto e reversível nas áreas adjacentes, embora pouco significativo.

Durante a fase de construção poder-se-á verificar a poluição do solo em resultado de derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outras substâncias. No entanto, considera-se que um eventual derrame será imediatamente contido, não constituindo um impacte negativo significativo, atendendo aos sistemas de segurança e controlo que acompanharão a fase de construção, através da adopção de boas práticas ambientais que serão incluídas no Caderno de Encargos da Empreitada como é já prática corrente, mormente em projectos de grande visibilidade.

Durante a fase de construção serão produzidos resíduos sólidos, decorrentes da existência e do funcionamento do estaleiro da obra. Contudo, a gestão de resíduos em obra será ambientalmente enquadrada e controlada de modo rigoroso, em cumprimento de toda a legislação aplicável, pelo que não serão gerados impactes imputáveis ao abandono ou desadequada gestão de resíduos.

Dado que o estaleiro será instalado no lote de terreno D7 a sul do lote previsto para a

Central e que a sua utilização será temporária (serão removidos todos os materiais e será efectuada a limpeza do terreno após conclusão das obras) não se prevêem afectações dos solos no local.

6.5.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração da Central, nas operações de carga e descarga de materiais, poderão ocorrer derrames acidentais, os quais deverão ser imediatamente contidos de acordo com os sistemas de segurança existentes nas instalações. Dado que as superfícies são pavimentadas, e serão convenientemente drenadas, não se prevê que um eventual derrame possa causar um impacte negativo com significado nos solos.

Outro aspecto a considerar e que poderá constituir potenciais focos de contaminação, é o risco de salinização dos terrenos adjacentes à Central em resultado de uma ruptura acidental nas condutas de água do mar, embora este seja um impacte pouco provável, localizado, temporário, cuja magnitude dependerá das dimensões da ruptura, minimizável através da adopção de medidas de controlo e de segurança, que integram a própria gestão do processo na fase de exploração.

No caso da precipitação de partículas e sais das torres de refrigeração e sua deposição nos solos, o impacte será muito pouco significativo, de magnitude reduzida e de âmbito local, atendendo à pequena expressão daquelas plumas e à salinização natural a que estes solos pobres e sem vocação agrícola, estão sujeitos.

De facto, dada a proximidade do mar, já se observam nos solos a presença de espécies da flora adaptadas a solos com teores de sal que permitem o seu suporte, levando a admitir que o transporte de partículas de sal marinho para os solos (salsugem) atinge zonas do litoral interior (como salientado no sub-capítulo da flora). Assim, não se considera que os sais precipitados a partir dos penachos (reduzidos) emitidos pelas torres de refrigeração possam contribuir para um acréscimo com significado da salinização dos solos nas imediações da futura Central.

Salienta-se que a utilização de gás natural como combustível para a Central elimina de forma muito significativa a produção de partículas quando comparado com a utilização dos combustíveis tradicionais utilizados nas centrais de produção de energia a carvão e fuelóleo, pelo que não se prevê uma contaminação com significado dos solos devido à emissão de partículas pelo funcionamento da Central.

6.6 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Neste capítulo serão analisados os impactes sobre o uso do solo e sua adequação às figuras de ordenamento do território decorrentes da implementação do projecto da Central de Ciclo Combinado. Na análise dos impactes no uso do solo e ordenamento do território considerou-se, por um lado, a alteração ao nível do uso do solo e suas consequências, e por outro lado, a compatibilização destas alterações com as várias figuras de ordenamento do território definidas na área de influência do projecto.

Os impactes serão avaliados para as diferentes fases de desenvolvimento do projecto, fase de construção e fase de exploração, e considerando as acções que o compõem.

A **instalação e actividade dos estaleiros** necessários às obras de implementação do projecto terão um impacte negativo, ainda que pouco significativo, directo no uso do solo, com a alteração temporária da afectação da área respectiva – matos e incultos e floresta –, de magnitude baixa e de dimensão local. Este impacte verifica-se apenas durante a fase de construção, sendo reversível e inexistente na fase de exploração.

A **presença e movimentação de maquinaria**, nomeadamente de veículos pesados necessários ao transporte das diversas componentes necessárias para a montagem da Central de Ciclo Combinado terá um impacte negativo muito pouco significativo e de baixa magnitude no uso do solo e ordenamento do território. Uma vez que esta é uma área de indústria pesada onde a movimentação de veículos pesados é trivial, não se sentirá grande alteração decorrente desta acção.

A **construção da Central de Ciclo Combinado** terá um impacte negativo significativo no uso do solo e ordenamento do território, de baixa magnitude, uma vez que a maior parte das estruturas que a compõe está prevista para uma área de uso agrícola, de matos e incultos e de uso florestal, mas já com carácter marginal e parcialmente incluídos no perímetro industrial, como zona expectante. A significância deste impacte deve-se à não conformidade existente numa pequena parte da área de implantação destas estruturas com o disposto em PDM, uma vez que esta acção está prevista parcialmente em 'Zona de Protecção, Enquadramento e Integração' e por estar também parcialmente localizada sobre REN. Este será um impacte directo, permanente e irreversível. A baixa significância do mesmo deve-se ao facto de esta ser, de facto, uma zona de vocação claramente industrial, em que o uso agrícola e florestal prevalece apenas temporariamente, até à consolidação do tecido industrial, como previsto no PPZNCTC.

Após a sua construção, a **actividade da Central de Ciclo Combinado** não terá qualquer impacte no ordenamento do território, tendo um impacte negativo pouco significativo e de magnitude média no uso do solo, consequência da transformação de uma área agro-florestal marginal e de matos e incultos numa zona de carácter industrial, votada à produção de energia. Este será um impacte permanente e irreversível, de dimensão local.

A execução das **condutas de captação e rejeição de água e respectivo poço de bombagem** terá um impacte negativo, decorrente da destruição da vegetação e das camadas superficiais de solo numa faixa de terreno ao longo do seu traçado. Este impacte é particularmente relevante porque ocorre parcialmente sobre áreas de 'Espaços Naturais de Arriba', de acordo com o POOCSB, de REN e de Domínio Público Hídrico. Este é um impacte negativo significativo, de baixa magnitude, permanente e irreversível, de dimensão local.

A execução do **gasoduto** terá um impacte negativo, também decorrente da destruição da vegetação e das camadas superficiais de solo numa faixa de terreno ao longo do seu traçado, que corresponde, numa pequena parte do mesmo, a REN. Como tal, prevê-se que este seja um impacte negativo significativo, de baixa magnitude, permanente e irreversível, de dimensão local.

6.7 HIDRODINÂMICA E DISPERSÃO DA PLUMA TÉRMICA

6.7.1 CENÁRIOS TESTADOS

O caudal de compensação a captar em circuitos de refrigeração do tipo considerado, será de cerca de 1 m^3/s e o caudal de purga a rejeitar de cerca de 0,8 m^3/s. Tendo em conta o funcionamento termodinâmico típico das torres de refrigeração, a temperatura de *aproach* das torres será da ordem de 5ºC, o que conduz a uma temperatura na rejeição de 5ºC acima da temperatura de bolbo húmido. Este valor conduz a um acréscimo de temperatura relativamente ao meio que pode ser da ordem dos 10ºC (vejam-se alguns valores calculados para Verão e Inverno em Anexo (Anexo III.2)). Tendo por base estes dados, foi definido para efeitos deste estudo uma rejeição de um caudal de 0,8 m^3/s com um acréscimo de 10ºC relativamente ao meio. Estes valores poderão ser ajustados em fase de Projecto de Execução do sistema de captação/rejeição, enquanto projecto associado do Projecto de Execução da CCC, podendo ser eventualmente menor o caudal e maior a temperatura, mas mantendo-se a carga térmica descarregada no meio.

Foram também simuladas duas localizações para a rejeição do caudal de purga das torres

de arrefecimento: um a uma cota -5 ZH e outro à cota – 4 ZH, mais próximo da costa, cuja localização está representada na Figura 6.7.1.

A captação da água de compensação do circuito de arrefecimento não está representada uma vez que, tendo em conta o reduzido caudal em causa, não necessita de ser considerada na modelação da dispersão da pluma térmica.

Estas soluções alternativas conduziram à avaliação do impacte térmico do efluente da Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines – S. Torpes para os 2 cenários de rejeição.



Figura 6.7.1 – Opções de rejeição testadas.

6.7.2 CENÁRIOS METEOROLÓGICOS E OCEANOGRÁFICOS

Na escolha dos cenários de vento para simular em modelo, teve-se em atenção a sua probabilidade de ocorrência, a dispersão que provocam nas plumas térmicas e os fenómenos de *upwelling* e *downwelling* que provocam na circulação costeira.

O rumo NW é o rumo dominante ao longo do ano e de forma mais marcante nos meses de Verão. O efeito de *upwelling* que provoca é semelhante aos restantes ventos do quadrante Norte. O rumo SW é mais frequente nos meses de Inverno e é aquele que será mais desfavorável em termos de dispersão porque a nível local apresenta uma forte componente *in-shore* que tende a aprisionar as plumas térmicas junto à costa. O efeito de *downwelling*

que provoca é semelhante aos dos restantes ventos do quadrante Sul.

O cenário NW tende a transportar a pluma da nova CCC para Sul. Neste caso é preciso verificar o acréscimo induzido por esta nova descarga na zona da adução da CTS. A situação sem vento é também desfavorável em termos de dispersão porque neste cenário, tanto a mistura vertical, como as correntes no meio receptor tendem a ser menos intensas o que reduz a capacidade dispersiva do meio. Nos cenários em que o modelo foi forçado com vento, o seu valor foi considerado constante e com uma intensidade de 6 m/s. Este valor é aproximadamente a intensidade média do Vento medido em períodos de Verão.

Em termos de cenários de vento pode dizer-se que foi escolhido um cenário muito frequente (vento NW) e dois cenários pouco frequentes, mas muito desfavoráveis do ponto de vista da dispersão das plumas térmicas.

Apresentam-se no Anexo III os campos de velocidades obtidos para o modelo nível 2, para uma situação de enchente e vazante para cada um dos cenários de vento considerados. Estes resultados têm por objectivo ilustrar o detalhe da circulação na zona das descargas.

6.7.3 RESULTADOS DA MODELAÇÃO

6.7.3.1 Considerações Gerais

Os resultados que se apresentam neste capítulo têm por objectivo mostrar se as hipóteses de rejeição equacionadas para o circuito de refrigeração da CCC cumprem a legislação em vigor que obriga a que a 30 m da descarga, o aumento de temperatura médio diário seja inferior a 5º C e o aumento médio mensal seja inferior a 3ºC. Os resultados apresentados correspondem à temperatura em duas situações de maré no período diurno (7 h – 19h30m com radiação climatológica típica de Verão) para as três situações de vento anteriormente descritas: sem vento, vento NW de 6 m/s e vento SW de 6m/s.

Assumiu-se, ainda, que a agitação marítima não influenciava significativamente a mistura vertical da pluma térmica. Esta hipótese é algo conservadora tendo em conta os níveis de agitação presentes na costa ocidental atlântica, mesmo nos meses de Verão. Julga-se assim que os resultados obtidos representam por excesso o que ocorrerá no local.

Em todos os cenários existe um padrão que se repete para a temperatura média à superfície do meio receptor. Na situação sem vento a temperatura à superfície é maior do que a que se regista nos cenários com vento, uma vez que o vento tende a induzir mistura vertical. A situação de vento Norte (*upwelling*) apresenta valores inferiores de temperatura média à

superfície relativamente à situação de vento SW (*downwelling*). No primeiro caso, o processo de afloramento tende a fazer ascender junto à costa água das camadas do fundo, enquanto na outra situação de vento ocorre o processo inverso.

6.7.4 SÍNTESE

No âmbito do estudo de hidrodinâmica e dispersão da pluma térmica, é possível concluir o seguinte:

- O modelo numérico utilizado conseguiu reproduzir as principais tendências da variabilidade temporal e espacial do campo de temperatura observada no Verão de 2001 na área de influência da pluma da CTS.

- Todas as rejeições testadas cumprem com uma larga margem o limite da legislação em vigor, que obriga a que o aumento de temperatura médio mensal seja inferior a 3ºC e médio diário a 5ºC a 30 m da descarga. Daqui se conclui que não existirá problema algum caso a localização definitiva da descarga ou da tomada de água não seja nos locais exactos simulados no presente relatório, podendo localizar-se numa zona próxima, eventualmente mais favorável do ponto de vista de outros descritores de impacte ou devido a razões construtivas, aspecto que será alvo de verificação no âmbito do desenvolvimento do Projecto de Execução deste projecto associado da CCC, a realizar em breve.

- As soluções de rejeição simuladas apresentam diluições da pluma térmica muito eficientes. As diferenças de temperatura entre a situação actual e futura, para as duas soluções, são em regra inferiores a 0,2 ºC e a distâncias da ordem de 100 a 200 metros do local da descarga. Nas duas soluções, verifica-se que estas diferenças (embora diminutas) ocorrem principalmente a profundidades de 2 a 4 m, uma vez que a pluma da CTS impede as plumas testadas para o circuito fechado de subir até à superfície. As situações mais desfavoráveis são sem vento e com vento de SW na maré vazante.

- Na fase de conclusão deste estudo foi definido com mais rigor o processo termodinâmico das torres de arrefecimento, verificando-se que o caudal na rejeição será menor (0,5 m^3/s) e a diferença máxima entre a temperatura do caudal de purga e a temperatura do meio marinho da ordem de 11ºC. Sendo esta carga térmica máxima menor que a simulada (caudal de 0,8 m^3/s com aumento de temperatura de 10ºC), o novo caudal de purga provocará um aumento de temperatura no meio ainda

menor que o efectivamente simulado.

6.8 ECOLOGIA TERRETRE E AQUÁTICA

6.8.1 FLORA E VEGETAÇÃO

6.8.1.1 Fase de Construção

Central de Ciclo Combinado de Sines – S.Torpes

A execução da Central corresponde à destruição irreversível e completa da flora e vegetação (i.e. habitats) na área de implantação. Os principais habitats afectados por esta acção são: habitat 4 e habitat 5 correspondentes a vegetação nitrófila ruderal e comunidades de *Dittrichia revoluta*. No entanto, dado o valor de conservação globalmente *baixo*, *os impactes consideram-se virtualmente desprezáveis*. Os impactes desta acção são negativos pouco significativos, de baixa magnitude, directos, permanentes, irreversíveis, certos e locais.

Condutas de captação e rejeição de água do mar e gasoduto

A execução das condutas e gasoduto implica a destruição completa da flora, vegetação e habitats em causa, numa faixa correspondente às condutas e gasoduto, por via dos procedimentos de instalação das mesmas, nomeadamente movimentos de terra e instalação de estruturas permanentes. No entanto, apesar da presença pontual de áreas de habitat com valor médio e presença pontual de indivíduos de plantas RELAPE [*Stauracanthus spectabilis, Thymus camphoratus, Malcolmia lacera subsp. gracilima, Armeria pungens e Herniaria maritima*/ todos os tipos de habitat de 1 a 7], estima-se que existe globalmente um risco de ocorrência de impactes negativos pouco significativos, de baixa magnitude, directos, permanentes, irreversíveis, certos e locais.

Actividade de obra e trânsito de maquinaria

A faixa de trânsito de máquinas terá um impacte negativo na flora e vegetação, uma vez que implica alterações no uso do solo, com a consequente destruição do habitat respectivo. Este impacte verifica-se apenas durante a fase de construção, sendo parcialmente reversível e inexistente na fase de exploração. Dependendo da vegetação afectada, a possibilidade de recuperação do coberto vegetal inicial, depende da natureza da vegetação destruída. Em geral, os impactes serão desprezáveis em torno da Central e pouco significativos na área das futuras condutas e gasoduto. Tratam-se como tal, de impactes negativos de baixa

magnitude, directos, permanentes, parcialmente reversíveis, certos e locais.

6.8.1.2 Fase de Exploração

Actividade das torres de refrigeração multicelulares

A presença das torres de refrigeração, tal como consta na Descrição de Projecto, pode corresponder a um eventual impacte negativo, resultante da deposição de um aerossol salino produzido pelas torres, o qual é, em termos de importância, um aerossol, de muito pouca expressão quando comparado com o que resulta da interacção com as massas de ar marinhas.

Assim, estima-se um efeito sensível apenas nas imediações estritas da Central. Tal efeito será, contudo, pouco relevante (do ponto de vista da vegetação) dada a natureza persistente e generalizada da salsugem na zona. O efeito do vento carregado de sal determinando vegetação de características halofíticas é conhecido noutras áreas e constata-se ocorrer mesmo a distâncias maiores do que aquela que separa a Central do mar (a Central dista cerca de 1 km em linha recta do mar). Tal facto é consistente com algum grau de salinidade moderada em alguns corpos de água da área. Tal assumpção é suportada pela presença de plantas bio-indicadoras semi-halofílicas obrigatórias (*Juncus maritimus, Cotula coronopifolia*). Não havendo razões geológicas que aparentemente justifiquem estes maiores teores salinos, presume-se então a sua origem no aerossol marinho (salsugem) sobre os solos circundantes. Deste modo, o efeito descrito não se presume que venha a ter um efeito sensível na vegetação na vizinhança da Central a ponto de poder ser desfavorável. Considera-se, assim, este impacte como não-significativo.

Em termos relativos, a alternativa de construção da Central face à alternativa zero - [evolução sem projecto] tem um impacte negativo pouco significativo.

6.8.1.3 Avaliação global do impacte do Projecto

Existem na área, habitats e táxones com valor de conservação *per se* e estatuto de protecção legal. Tal facto, não sendo irrelevante, deve ser avaliado, no entanto, no contexto do seguinte:

- Consideramos que relativamente aos habitats, a redução na sua área global nacional tem muito pouco significado, pois trata-se nessa escala, de um impacte pontual.

- O estado de conservação destes é em geral medíocre ou mau, tratando-se de

versões alteradas e pobres em espécies relativamente aos habitats bem conservados que se observam na sua restante área de distribuição (e.g. Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina e Sítio NATURA 2000 PTCON0012 “Costa Sudoeste”, adjacente à área em estudo).

- Verifica-se também, para além dos efeitos da perturbação antrópica directa (entulho, áreas terraplenadas), uma proporção importante de plantas exóticas invasoras (*Carpobrotus edulis*, *Acacia* sp. pl.), pelo que o valor de conservação destes habitats se acha grandemente comprometido.

- Trata-se de uma área de intervenção em termos de expansão industrial, já bastante alterada, pelo que eventuais medidas de conservação pontuais representariam contribuições pouco consistentes nas políticas de conservação efectiva da área global dos habitats e espécies.

Em resumo, considera-se que os impactes da obra na flora/vegetação/habitats na área estudada, são negativos, pouco significativos em termos relativos e globalmente negligenciáveis.

6.8.2 FAUNA E HABITATS

Para a previsão e identificação dos impactes sobre a Fauna, procedeu-se à avaliação das acções características das fases de construção e de exploração da CCC e cujas incidências sobre a fauna e habitats é possível analisar com maior precisão. A natureza das diversas acções a realizar durante a implementação e exploração, produzem impactes nos biótopos existentes na área e vão ter repercussões diferenciadas nas diferentes populações animais.

Dadas as características de funcionamento da Central e da sua localização em terrenos adjacentes da actual Central Termoeléctrica a carvão da EDP, consideram-se sobretudo os impactes decorrentes da instalação das condutas de transporte de água do mar e do gasoduto e da perturbação causada pelo aumento de tráfego no decorrer das obras de construção.

6.8.2.1 Fase de Construção

A **Melhoria das vias de acesso** já existentes e das novas vias internas de acesso ao lote previstas pela API Parques, terão como principal consequência a perturbação causada pelo aumento de tráfego das viaturas inerentes à execução das obras. Prevêem-se que os impactes daí decorrentes na fase de construção sejam negativos, pouco significativos, de

média magnitude, certos e temporários.

Delimitação das áreas de intervenção. Embora esta acção possa ser causadora de alguma perturbação, a sua concretização é benéfica para a fauna ao confinar as acções desta fase exclusivamente à área de intervenção prevista. Prevêem-se que os impactes sejam positivos, pouco significativos, de magnitude média, certos e temporários.

As acções de **desmatação** e **desarborização** do local de construção, nos locais de passagem das condutas de água e no local de passagem do gasoduto afiguram-se como as acções que maiores impactes negativos trarão para a fauna, dada a destruição dos biótopos que dominam esses locais: a Agricultura Extensiva de Sequeiro, os Povoamentos Florestais, os Matos Baixos/Incultos e a Orla Costeira. No entanto, em face da acção muito localizada e da grande representatividade em toda a área envolvente desses biótopos, as populações facilmente se deslocarão para outros biótopos adjacentes com características semelhantes. Acresce ainda o facto das comunidades actuais terem um baixo valor em termos de conservação. Por tudo isto, o impacte será negativo, pouco significativo, de média magnitude, certo e permanente.

A **movimentação de terras, escavações e terraplenagens,** terão também um dos impactes negativos mais importantes, juntamente com o referenciado anteriormente. Mas, uma vez que a acção anterior terá ocorrido primeiro, os poucos indivíduos que permanecerem no local e que não forem eliminados fisicamente por estas operações, deslocar-se-ão para os habitats adequados na periferia da área afectada. Prevêem-se que os impactes sejam negativos, pouco significativos, de média magnitude, certos e permanentes.

Globalmente, podemos considerar que as actividades decorrentes da fase de construção produzirão impactes sobre os biótopos de modo directo e indirecto. No primeiro caso contabilizam-se a remoção completa do coberto vegetal e a movimentação de terras, destruindo-se assim áreas de cria, alimentação e refúgio, eliminando-se também fisicamente alguns indivíduos. De modo indirecto devido à perturbação causada pela realização das obras de construção das infra-estruturas, pela passagem das viaturas e pela presença de operários. No entanto, como estas acções são muito localizadas no espaço e no tempo, os indivíduos desalojados podem facilmente encontrar habitats alternativos semelhantes nas proximidades das áreas afectadas. De uma forma global consideram-se os impactes durante a fase de construção como negativos, pouco significativos, de baixa magnitude, certos e temporários.

6.8.2.2 Fase de exploração

Após a conclusão da fase de construção, a perturbação causada por esta cessará quase por completo. De facto, durante a exploração não é esperado um grande número de impactes negativos, com excepção dos que se enumeram em seguida.

A **produção de ruído** causada pela operação do complexo poderá também constituir um factor de perturbação para a fauna em redor. Prevê-se que sejam um impacte negativo, pouco significativo, de média magnitude, certo e temporário.

A **produção de efluentes**, líquidos e gasosos, devido ao normal funcionamento da Central será alvo de processos que permitem que as concentrações de poluentes presentes seja abaixo do legislado, pelo que não deverão ocorrer impactes dignos de nota na fauna e nos biótopos. No entanto um eventual mau funcionamento poderá alterar esta expectativa, mas dada a incerteza sobre a natureza dos poluentes eventualmente libertados, quantidades e possíveis efeitos, apenas nos é possível dizer que o impacte será negativo mas de difícil quantificação. No entanto, se considerarmos um cenário pessimista poderemos estimar que o impacte será negativo, pouco significativo, de média magnitude, pouco provável, temporário.

6.8.3 ECOLOGIA AQUÁTICA

6.8.3.1 Fase de construção

Captação

Captação por emissário submarino, a uma cota de aproximadamente -5 (ZH) (cerca de 600m da costa), com um caudal de 0,7 m^3/s.

Esta captação será efectuada ao nível do prolongamento do emissário de rejeição a construir.

Rejeição

Construção de emissário submarino, de 0,5 m^3/s, à cota -4(ZH), isto é, a cerca de 500m da costa.

A rejeição da água do circuito de refrigeração envolve a instalação de emissário até à cota -5m. A construção do emissário **em vala** implica movimentações do substrato com impactes negativos para os organismos bênticos da área da obra. Serão impactes reversíveis no

entanto já que, à semelhança do que se observa após a construção de outros emissários submarinos, será reposta a diversidade biológica, que não é muito elevada nesta zona e não inclui espécies de primordial interesse para a conservação. Não são de considerar possíveis efeitos associados à ressuspensão de sedimentos, uma vez que trata de uma área caracterizada por sedimentos arenosos e pouco rica em matéria orgânica. A hipótese de construção do emissário com recurso a **perfuração horizontal dirigida** em túnel tem como vantagem a não alteração do fundo e, portanto, não implica impactes para os organismos bênticos. Apresenta ainda como vantagem o volume de materiais a movimentar ser, neste caso, apreciavelmente menor do que o da construção em vala, e a recolha do volume de escavação pode ser feito em terra, evitando deposições na zona intertidal.

Estes aspectos devem ser ponderados no âmbito da análise de custos-benefícios que acompanhará o desenvolvimento do Projecto de Execução deste projecto associado.

O impacte na zona intertidal é minimizado pela não existência de bacia de protecção à captação, já que a água do sistema de captação será bombeada já em terra.

Os impactes gerados pela construção deste emissário de captação / rejeição, são assim temporários, de pequena amplitude e reversíveis.

6.8.3.2 Fase de exploração

Captação

O volume de captação é mínimo, apenas 0,7 m^3/s, pelo que consideram-se os impactes negligenciáveis.

Rejeição

Tendo por base os resultados da modelação hidrodinâmica simulando uma descarga de 0,8 m3/s e um acréscimo térmico de 10°C para a situação mais favorável em termos de dispersão (ventos de NW) e as menos favoráveis (ventos de SW e ausência de vento), é possível afirmar que a rejeição da água da purga da torre de refrigeração terá um impacte térmico muito reduzido, uma vez que as soluções de rejeição simuladas apresentam diluições da pluma térmica muito eficientes, resultando, neste contexto, um impacte negligenciável sob o ponto de vista da ecologia marinha. As diferenças de temperatura entre a situação actual e futura, para as duas soluções simuladas, são em regra inferiores a 0,2 ºC e a distâncias da ordem de 100 a 200 metros do local da descarga. Nas duas soluções,

verifica-se que estas diferenças (embora diminutas) ocorrem principalmente a profundidades de 2 a 4 m.

Em síntese, para todos os cenários de descarga e de vento os acréscimos de temperatura relativamente à temperatura do meio receptor são em regra inferiores a 0,2ºC e a uma distância entre 100 e 200m do ponto de descarga, cumprido, assim, a legislação em vigor que obriga a que a 30 m da descarga, o aumento de temperatura média diário seja inferior a 5ºC e o aumento médio mensal seja inferior a 3ºC. Esta temperatura não perturbada foi definida considerando que a situação de referência é a que existe actualmente, com a pluma térmica da Central Termoeléctrica de Sines da EDP.

A pormenorização dos estudos deste projecto associado permitiu já reconsiderar os dados anteriores que foram usados para a referida simulação; o caudal de rejeição será agora inferior, 0,5 m^3/s, e o acréscimo térmico deverá ser de 11ºC. Sendo esta carga térmica inferior à simulada, este caudal de descarga provocará um acréscimo de temperatura ainda inferior ao simulado, não sendo portanto de considerar possíveis impactes térmicos no meio receptor, e, consequentemente, no ecossistema marinho.

Assim, o impacte será permanente, localizado, de magnitude reduzida e muito pouco significativo.

6.9 QUALIDADE DO AR

Apresenta-se, neste sub-capítulo, uma síntese do descritor Qualidade do Ar, cujo relatório se apresenta no Anexo VI.A.

6.9.1 VERIFICAÇÃO DA ALTURA DA CHAMINÉ

Para o cálculo efectivo da altura mínima das chaminés foi considerada, a Portaria n.º 263/2005, de 17 de Março. Dado que as fontes em questão terão de ser sujeitas ao auto-controlo das emissões, foi adicionalmente calculada a altura necessária para a colocação da toma de amostragem.

Considerando a definição de obstáculo próximo, tal como apresentada na Portaria n.º 263/2005, como sendo “qualquer obstáculo situado na vizinhança da fonte de emissão (incluindo o edifício de implantação da chaminé) e que obedeça simultaneamente às seguintes condições”:

$$h_0 \geq D/5;$$
$$L \geq 1+(14D)/300;$$

Sendo,

D - distância, em metros, medida na horizontal, entre a chaminé e o ponto mais elevado do obstáculo

L - largura do obstáculo, expressa em metros

h_0 - altura do obstáculo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé

Dado existirem na vizinhança da fonte emissora obstáculos próximos, a fórmula utilizada foi:

$$H_c = h_0 + 3 - \frac{2D}{5h_0}$$

Sendo,

Hc – altura da chaminé

D - distância, em metros, medida na horizontal, entre a chaminé e o ponto mais elevado do obstáculo

h_0 - altura do obstáculo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé

Obstáculo próximo com mais implicações ao nível da altura das chaminés: Caldeira.

Fonte 1 (Grupo a Norte) D = 0 metros / h_0 = 27,4 metros / Hc (Fonte 1) = 30 metros

Fonte 2 (Grupo a Sul) D = 0 metros / h_0 = 27,4 metros / Hc (Fonte 2) = 30 metros

Assim, de acordo com os cálculos anteriores relativos à aplicação da Portaria n.º 263/2005, de 17 de Março, a altura das fontes seria de 30 m.

De todos os edifícios considerados obstáculos próximos, de acordo com a Portaria n.º 263/2005, só a Caldeira entrou no cálculo de Hc por influenciar em maior escala a altura total de cada chaminé.

6.9.2 CÁLCULO DA ALTURA DE COLOCAÇÃO DA TOMA DE AMOSTRAGEM NA CHAMINÉ

Norma Portuguesa 2167

A NP 2167, denominada por "Qualidade do ar: Secção de amostragem e plataforma para chaminés ou condutas circulares de eixo vertical", estabelece a altura necessária para a localização da toma de amostragem, relativamente a quaisquer fontes de perturbação do escoamento. De acordo com esta norma, a toma de amostragem deve distar, no mínimo, a (8*diâmetro interno da secção) a partir da última perturbação a montante e (2*diâmetro interno da secção) até à perturbação localizada imediatamente a jusante.

Assim, considerando que a última perturbação está à altura da entrada dos gases na chaminé (a 24,3 metros), e considerando um diâmetro interno de 6,5 metros, a chaminé principal teria de ter pelo menos 90 metros. A toma de amostragem, considerando que não há perturbações até ao topo da chaminé, teria de estar a uma altura de cerca de 76,3 metros.

Método 1 da EPA

O método 1 da EPA, *"Sample and velocity traverses for stationary sources"*, estabelece a localização da toma de amostragem na chaminé. No ponto 11.1.1 do referido método, vem a indicação de uma solução alternativa, em que a toma de amostragem tem de ter, no mínimo, (2*diâmetro interno) até à última perturbação a montante, e (0,5*diâmetro interno) da perturbação localizada imediatamente a jusante.

Assim, considerando que a última perturbação está à altura da caldeira (a 24,3 metros), e considerando um diâmetro interno de 6,5 metros, a chaminé principal teria de ter pelo menos 41 metros. A toma de amostragem, considerando que não há perturbações até ao topo da chaminé, teria de estar a uma altura de cerca de 37,3 metros.

Síntese Conclusiva

Face ao anteriormente exposto e tendo em conta as boas práticas industriais aceites para o diâmetro proposto de 6,5 m, **optou-se por uma chaminé de 65 metros para cada uma das fontes.** Desta forma ficam igualmente garantidas as condições de amostragem de acordo com o Método 1 da EPA.

Esta opção ficou ainda fundamentada nos resultados obtidos na simulação numérica da qualidade do ar, a qual não evidenciou qualquer problema com as fontes com esta altura.

6.9.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Esta fase envolve trabalhos de escavação/terraplenagem, não muito significativos, atendendo a que se trata de um terreno relativamente plano, assim como trabalhos de montagem de equipamento sobre o terreno, de acordo com o planeamento que integra este EIA.

Nesta fase, para além da normal mobilização para a atmosfera de partículas inertes, serão emitidos poluentes, nomeadamente NOx, CO, CO_2 e partículas, decorrentes dos motores das máquinas e veículos envolvidos.

As emissões na fase de construção, ao contrário do que se verifica ao nível da fase de exploração, têm um carácter mais localizado no espaço e mais restrito no tempo (por se tratar de uma actividade temporária), abrangendo áreas pertencentes à envolvente próxima da futura Central.

Assim, na fase de construção, existirão impactes negativos, pouco significativos, prováveis, temporários, dado que só se verificarão nesta fase, e de magnitude reduzida, porque far-se-ão sentir sobretudo na qualidade do ar das zonas próximas da construção e podem ser minimizados se se proceder ao humedecimento, por aspersão, do local de intervenção, junto às frentes de obra e acessos utilizados, acção especialmente importante para a redução destes impactes se os trabalhos forem desenvolvidos durante a época seca.

6.9.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTES À ESCALA LOCAL (FASE DE EXPLORAÇÃO)

A avaliação de impactes na qualidade do ar provenientes do funcionamento da Central de Ciclo Combinado de Sines – S. Torpes foi realizada recorrendo à modelação da dispersão atmosférica à escala local e à escala regional dos principais poluentes emitidos para a atmosfera.

A análise correspondeu à instalação de dois grupos geradores de energia eléctrica, com uma potência unitária de 400 MWe, em que se utilizam turbinas de ciclo combinado a gás natural. Os gases resultantes do processo industrial serão encaminhados por condutas independentes (uma por grupo) e expelidos para a atmosfera por chaminés (uma por grupo).

A solução adoptada em fase de Projecto de Execução corresponde à instalação da CCC com os grupos associados a Torres de Refrigeração de tiragem mecânica (Multicelulares).

Nas simulações efectuadas foram contempladas as seguintes situações:

Cenário B – Avaliação dos impactes da futura Central de Ciclo Combinado.

Cenário C – Avaliação dos impactes cumulativos da futura Central de Ciclo Combinado, entrando em linha de conta com todos os projectos actualmente previstos para a zona de Sines. Neste caso considerou-se apenas a futura Central de Cogeração da Refinaria da Galp Power, já que está prevista, nesta fase, a instalação de apenas uma CCC com um total de 800 MW em Sines.

- **Alternativa BFG –** A Central de Cogeração a funcionar com alimentação de gás natural e fuel gás do tipo "Blast Furnace Gas";

- **Alternativa OPG –** A Central de Cogeração a funcionar com alimentação de gás natural e fuel gás do tipo "Other Petroleum Gases".

Na altura de elaboração do presente estudo, não existia , confirmação sobre a identificação do fuel gás a utilizar. Contudo, a opção de queima exclusiva de gás natural na Central de Cogeração na Refinaria de Sines, parece configurar-se como a mais provável no âmbito do Pedido do Título de Emissão.

A nível local, apenas as emissões de NO_2 são afectadas por esta distinção, assim, somente este poluente será simulado para estas alternativas.

As concentrações máximas estimadas pelo modelo foram comparadas com a legislação em vigor.

6.9.4.1 Inventário de Emissões

Uma vez que na caracterização de referência já se procedeu à descrição das fontes actualmente existentes na zona de estudo, nesta fase só se introduzem os elementos relativos aos projectos previstos para o local.

Quadro 6.9.1 – Dados de emissão utilizados na simulação numérica (escala local).

Instalação Industrial	Nome da Fonte	Emissões / Concentrações			Condições de Emissão		
		NOx ($g.s^{-1}$) / ($mg.m^{-3}$)	PTS ($g.s^{-1}$) / ($mg.m^{-3}$)	CO ($g.s^{-1}$) / ($mg.m^{-3}$)	Temp. dos Gases (K)	Vel. de saída ($m.s^{-1}$)	Caudal ($m^3.Nh^{-1}$ gás seco) (1)
Futura Central de Ciclo Combinado de Sines – S.Torpes	Grupo 1/2 (Norte)	39,58 / 75	2,64 / 5	5,28 / 10	361.45	21,04	$1,9*10^6$
	Grupo 2/2 (Sul)	39,58 / 75	2,64 / 5	5,28 / 10	361.45	21,04	$1,9*10^6$
Futura Central de Cogeração da Refinaria da Galp Energia	Caldeira de Recuperação 1/2	4,9 (1) / 25,8 (2)	0,56	3,0	419,15	17	447126
	Caldeira de Recuperação 2/2	4,9 (1) / 25,8 (2)	0,56	3,0	419,15	17	447126

(1) Factor de emissão para o NO_X considerando o Fuel Gás do tipo "Blast Furnace Gas" (Fonte: Energy Information Administration : http://www.eia.doe.gov/cneaf/electricity/epa/epata1p2.html)

(2) Factor de emissão para o NO_X considerando o Fuel Gás do tipo "Other Petroleum Gases"(Fonte: United Kingdom Petroleum Industry Association, in United Kingdom National Air Quality Information Archive)

Tendo em vista o enquadramento do projecto no âmbito do DL nº 193/2003, relativo aos tectos de emissão nacionais, procedeu-se ao cálculo das emissões, em ton/ano, dos poluentes NOx e COV's provenientes da instalação em estudo. O quadro seguinte apresenta as emissões calculadas para cada fonte e totais dos poluentes já referidos.

Quadro 6.9.2 – Emissões anuais das fontes da Futura CCC da Galp Power em Sines – S. Torpes

	NOx (ton/ano)	COV's (ton/ano)
Grupo 1/2	1248,3	106,5
Grupo 2/2	1248,3	106,5
Emissões totais	2496,6	213,0

6.9.4.2 Distribuição Espacial dos Valores Obtidos

Dióxido de Azoto – Comparação entre Cenários

No Quadro 6.9.3 são apresentados os resultados obtidos nos diferentes cenários considerados.

Quadro 6.9.3 – Resumo dos resultados das simulações para o poluente NO_2 ($\mu g/m^3$) e comparação entre cenários

Poluente		Cenário A (Situação Referência)	Cenário B (impacte CCC S. Torpes)	Cenário C (impacte cumulativo CCC e restantes projectos)	
				OPG	BFG
NO_2	Valor Máximo Horário ($\mu g.m^{-3}$)	93,32	112,76	188,29	119,52
	Valor Máximo anual ($\mu g.m^{-3}$)	5,89	7,45	9,09	7,39

Comparando os valores obtidos nos diferentes cenários é de salientar que:

- O impacte da instalação da CCC de S. Torpes resulta num acréscimo de cerca de 21% da concentração máxima horária em relação à Situação de Referência. Este desvio não assume proporções muito significativas;

- Relativamente ao Cenário C, em que se entra em linha de conta com os projectos previstos para a zona de estudo, é possível constatar que o desvio relativamente à Situação de Referência varia consoante o tipo de combustível considerado. No caso do OPG o desvio é de 102%, e, no caso, do BFG atinge os 28%. A alternativa OPG é, sem dúvida, a menos favorável, não só em termos dos valores das concentrações máximas obtidas, mas também na dimensão das áreas expostas a esses valores;

- No que diz respeito aos valores anuais, regista-se um ligeiro decréscimo com a inserção da Central de Cogeração, alternativa BFG, relativamente ao Cenário da Avaliação de Impactes;

- Observa-se um acréscimo de 26,5% das concentrações anuais, com a instalação da CCC de S. Torpes comparativamente à Situação de Referência. De referir que este acréscimo, em termos absolutos, é pouco significativo. Em termos dos impactes cumulativos, o Cenário menos favorável (OPG) apresenta um acréscimo de 54,3 %.

De relevar de novo que, a opção de queima exclusiva de gás natural na Central de Cogeração na Refinaria de Sines, parece configurar-se como a mais provável no âmbito do Pedido do Título de Emissão.

Monóxido de Carbono – Comparação entre Cenários

No Quadro 6.9.4 são apresentados os resultados obtidos nos diferentes cenários considerados.

Quadro 6.9.4 – Resumo dos resultados das simulações para o poluente CO ($\mu g/m^3$) e comparação entre cenários

Poluente		Cenário A (Situação de Referência)	Cenário B (impacte CCC São Torpes)	Cenário C (impacte cumulativo CCC e Central de Cogeração)
CO	Valor Máximo Octo-Horário ($\mu g.m^{-3}$)	298,94	298,95	299,0

Comparando os valores obtidos nos diferentes cenários é de salientar que as diferenças obtidas em qualquer dos cenários considerados, relativamente à situação de referência, é insignificante.

Partículas Totais em Suspensão – Comparação entre Cenários

No Quadro 6.9.5 são apresentados os resultados obtidos nos diferentes cenários considerados.

Quadro 6.9.5 – Resumo dos resultados das simulações para o poluente PTS ($\mu g/m^3$) e comparação entre cenários

Poluente		Cenário A (Situação de Referência)	Cenário B (impacte CCC São Torpes)	Cenário C (impacte cumulativo CCC e restantes projectos)
PTS	Valor Máximo Diário ($\mu g.m^{-3}$)	2,83	2,97	2,47
	Valor Máximo Anual ($\mu g.m^{-3}$)	0,92	0,96	0,83

Comparando os valores obtidos nos diferentes cenários é de salientar que:

- O Cenário de avaliação de impactes da CCC apresenta um desvio, face à situação de referência, inferior a 5%,
- Ocorre uma redução de valores de concentração do Cenário A e B para o Cenário C, contrariamente ao que seria de esperar dado que o número de fontes consideradas no Cenário C é superior. Este facto está relacionado com a redução das emissões na Chaminé principal da Refinaria da Galp Energia aquando a implantação da futura Central de Cogeração, que no caso das partículas é muito significativa.

Comparação dos resultados com a legislação

No Quadro 6.9.6 estão resumidas as estimativas efectuadas pelo modelo. Os valores deste quadro correspondem aos valores máximos (VM) estimados para cada poluente em análise, dentro do universo de todos os 900 receptores e para as 8760 horas simuladas (um ano completo).

Quadro 6.9.6 – Resumo dos resultados das simulações ($\mu g/m^3$) e comparação com os respectivos valores limite

Poluente		NO_2				CO		PM_{10} (1)			
		Base Horária		Base Anual		Base octo-horária		Base Diária		Base Anual	
Cenários		VM	VL	VM	VL	VM	VL	VM	VL	VM	VL
B		112,8	200 (2010) (2)	7,45	40 (2010) 30(4)	299,0	10000	2,5	50 (3)	0,8	40
C	OPG	188,3		9,09		299,0		2,1		0,7	
	BFG	119,5		7,39							

Legenda:VM – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

(1) Os valores de PM_{10} foram calculados a partir dos valores de PTS obtidos, com base no factor de conversão previsto no DL 111/2002 ($PTS=1.2*PM_{10}$)

(2) Valor Limite a não exceder mais de 18 vezes durante um ano

(3) Valor Limite a não exceder mais de 35 dias durante um ano

(4) NO_X – valor limite anual para protecção da vegetação

Relativamente ao cumprimento do estipulado no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, as simulações demonstraram que:

- No caso do CO, não foram excedidos os valores limite (VL) legalmente estabelecidos, em nenhum dos Cenários. Mesmo aplicando um factor de 2 (F2) [12] aos valores estimados; os valores ficam bastante aquém do valor limite estabelecido (10 000 $\mu g/m^3$);

- Relativamente ao NO_2 verifica-se que o valor máximo apenas excede o valor limite quando aplicado um factor de 2 (F2) aos valores estimados, em apenas uma das opções em análise. Considerando a opção OPG (do RECAPE da Central de Cogeração) do Cenário C, observa-se a excedência em mais de 18 vezes, no ano analisado, em um dos receptores, o que corresponde a uma área afectada de $1km^2$, ou seja, 0,11% do domínio de estudo. É de salientar, o facto da área afectada corresponder a uma zona de fraca densidade habitacional. Considerando apenas o Cenário B, com os impactes da CCC em estudo, não são registadas excedências.

[12] Factor 2 ou F2: factor de segurança atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos; os valores reais, estatisticamente, poderão ser metade ou o dobro dos valores estimados numericamente.

Relativamente ao valor limite anual previsto no mesmo diploma, este não foi excedido, inclusivamente depois da aplicação do factor F2 aos valores estimados.

- No caso das Partículas PM_{10}, não existem excedências aos valores limite, quer diário quer anual. Mesmo aplicando o factor F2 não são verificadas excedências ao valor limite estabelecido por lei.

6.9.5 AVALIAÇÃO DE IMPACTES À ESCALA REGIONAL (FASE DE EXPLORAÇÃO)

A avaliação de impactes na qualidade do ar provenientes do funcionamento da Central de Ciclo Combinado de Sines foi realizada recorrendo também à modelação da dispersão atmosférica à escala regional. Neste âmbito foram avaliados os impactes ao nível das concentrações de ozono e de dióxido de azoto.

Nas simulações efectuadas foram contempladas as seguintes situações:

Cenário B – Avaliação dos impactes da futura Central de Ciclo Combinado.

Cenário C – Avaliação dos impactes cumulativos da futura Central de Ciclo Combinado, entrando em linha de conta com projectos actualmente previstos para a zona de Sines. Neste caso, apenas a futura Central de Cogeração da Refinaria da Galp Power será considerada.

- **Alternativa BFG –** A Central de Cogeração a funcionar com alimentação de gás natural e fuel gás do tipo “Blast Furnace Gas”;

- **Alternativa OPG –** A Central de Cogeração a funcionar com alimentação de gás natural e fuel gás do tipo “Other Petroleum Gases”.

A nível regional, ambos os poluentes em análise, Ozono e NO_2, foram modelados para estas duas alternativas de combustível.

De relevar novamente que, a opção de queima exclusiva de gás natural na Central de Cogeração na Refinaria de Sines, parece configurar-se como a mais provável no âmbito do Pedido do Título de Emissão.

As fontes consideradas na avaliação de impactes à escala regional foram as que estão referidas na Caracterização da Situação de Referência acrescidas das fontes previstas para o domínio em estudo e que estão caracterizadas no capítulo 6.

As concentrações estimadas pelo modelo foram comparadas com a legislação em vigor.

6.9.5.1 Distribuição espacial dos valores obtidos

Ozono - Comparação entre Cenários

No Quadro 6.9.7 são apresentados os resultados obtidos nos diferentes cenários considerados.

Quadro 6.9.7 – Resumo dos resultados das simulações para o poluente O_3 ($\mu g/m^3$) e comparação entre cenários

Poluente		Cenário A (Situação de Referência)	Cenário B (impacte CCC São Torpes)	Cenário C (impacte cumulativo CCC e restantes projectos)	
				OPG	BFG
O_3	Valor Máximo Horário ($\mu g.m^{-3}$)	218,8	220,8	224,0	220,6

Comparando os valores obtidos nos diferentes cenários é de salientar que:

- Para o cenário considerado apenas com a presença do projecto em análise (cenário B), as diferenças, face à situação de referência, são pouco significativas (acréscimos inferiores a 3%);

- A análise ao cenário menos favorável, C-OPG, revela um acréscimo, face à situação de referência, inferior a 5%;

- Para todos os cenários estudados, associados às situações de acréscimo face à situação de referência (cenário A), coexistem situações de decréscimo dos níveis de ozono substancialmente superiores. Para o cenário B o decréscimo máximo atinge cerca de -13% e para os cenários C, BFG e OPG, os decréscimos máximos no domínio são, respectivamente, de -14,9% e -22,2%. Evidentemente estas situações verificam-se preferencialmente junto às novas fontes emissoras de óxidos de azoto que, localmente, tendem a consumir ozono, embora posteriormente contribuam para a sua formação.

NO_2 - Comparação entre Cenários

No Quadro 6.9.8 são apresentados os resultados obtidos nos diferentes cenários considerados.

Quadro 6.9.8 – Resumo dos resultados das simulações para o poluente NO_2 ($\mu g/m^3$) e comparação entre cenários

Poluente		Cenário A (Situação de Referência)	Cenário B (impacte CCC S. Torpes)	Cenário C (impacte cumulativo CCC e restantes projectos)	
				BFG	OPG
NO_2	Valor Máximo horário ($\mu g.m^{-3}$)	28,2	28,2	28,2	30,8

Comparando os valores obtidos nos diferentes cenários é de salientar que:

- Para os cenários considerados apenas com a presença do projecto em análise, as diferenças, face à situação de referência, são nulas, já que os valores máximos obtidos foram equivalentes ao valor máximo da situação de referência;
- A análise para o cenário menos favorável, C-OPG, apresenta um desvio, face à situação de referência, de 9,2%.

Comparação dos resultados com a legislação

No Quadro 6.9.9 estão resumidas as estimativas efectuadas pelo modelo. É de salientar que os valores deste quadro correspondem aos valores máximos (VM) estimados para o ozono e para o NO_2 no domínio em análise.

Quadro 6.9.9 – Resumo dos resultados das simulações ($\mu g/m^3$) e comparação com os respectivos valores limite do ano de referência (2004)

Poluente		NO_2		O_3	
		Base Horária		Base Horária	
Cenários		VM	VL	VM	VL
B		28,2	260 (2004) (1) 200 (2010) (1))	220,8	180 (2) 240 (3)
C	OPG	30,8		224,0	
	BFG	28,2		220,6	

Legenda: VM – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite
(1) Valor Limite a não exceder mais de 18 vezes durante um ano
(2) Limiar de informação
(3) Limiar de alerta

Relativamente ao cumprimento do estipulado na legislação em vigor, as simulações demonstraram que:

- No que diz respeito ao ozono, os valores máximos horários, obtidos para os

diferentes Cenários considerados, excederam o limiar de informação. Nenhum destes valores excedeu o limiar de alerta;

- Relativamente ao NO_2, os valores máximos horários dos cenários considerados foram inferiores ao valor limite previsto para 2010 (sem a margem de tolerância incluída).

6.9.6 AVALIAÇÃO DE IMPACTES DAS TORRES DE REFRIGERAÇÃO

Apresenta-se, neste sub-capítulo, uma síntese do Estudo de Avaliação de Impactes das Torres de Refrigeração na Qualidade do Ar, cujo relatório se apresenta no Anexo VI.B.

Neste estudo o trabalho de modelação foi efectuado por recurso ao "***S**easonal/**A**nnual **C**ooling **T**ower **I**mpacts*" (SACTI) *model*, desenvolvido pela equipa de investigação da *Electric Power Research Institute* (ANL, 1984). Trata-se de um modelo específico para a avaliação do impacte de torres de refrigeração húmidas associadas a grandes instalações de produção de energia eléctrica, extensivamente validado e aceite de forma generalizada pelas agências ambientais como ferramenta para a avaliação do impacte ambiental de torres de refrigeração húmidas, quer de tiragem natural, quer de tiragem assistida ou mecânica.

O estudo tem como objectivo a identificação e avaliação do impacte ambiental decorrente da exploração do sistema de torres de refrigeração associado à CCC (Torres de Refrigeração Multicelulares), nomeadamente:

- Dimensão dos penachos visíveis;
- Deposição salina;
- Formação de nevoeiro e/ou geada;
- Formação de sombra.

Os resultados das simulações efectuadas conduziram às seguintes conclusões preliminares:

1. As torres de tiragem mecânica apresentam penachos relativamente pequenos;
2. Não foram alcançados os limiares de deposição salina estabelecidos na bibliografia para protecção da vegetação;
3. Não foram alcançados os limiares de deposição salina e/ou cloretos estabelecidos

na bibliografia para protecção de materiais;

4. Não foi detectado nenhum cenário meteorológico que leve à formação de nevoeiro ou geada;

5. Não foi detectada a possibilidade de fenómenos de “downwash”;

6. A sombra ao solo provocada pelos penachos de condensação é pouco significativa.

Face a estas conclusões, entende-se que o recurso a este tipo de torres de refrigeração apresenta um impacte ambiental pouco significativo.

6.10 AMBIENTE SONORO

Devido às características específicas da fase de construção, nomeadamente a existência de um grande número de fontes de ruído, cuja localização no espaço e no tempo é difícil determinar com rigor, é usual efectuar apenas uma abordagem quantitativa genérica do impacte ambiental, nesta fase, tendo por base o estatuído legalmente no que concerne à emissão sonora de equipamentos para uso no exterior.

Para a fase de exploração, dadas as suas características, nomeadamente uma maior estacionariedade das fontes sonoras associadas ao projecto, é usual efectuar uma abordagem quantitativa específica dos impactes ambientais, tendo por base modelos adequados de previsão dos níveis sonoros.

Apresentam-se, no ponto 2 do Anexo VII, os critérios utilizados para a avaliação do impacte.

6.10.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Indicam-se, no Quadro 6.10.1, as distâncias correspondentes aos Níveis Sonoros Contínuos Equivalentes, Ponderados A, de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando fontes pontuais, um meio de propagação homogéneo e quiescente, e os valores limite de potência sonora estatuídos no anexo V do Regulamento das Emissões Sonoras de Equipamento para Utilização no Exterior (R.E.S.E.U.E.), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2002, de 26 de Março.

Quadro 6.10.1 – Distâncias correspondentes a L_{Aeq} de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A) (fase de construção).

Tipo de equipamento	***P*: potência instalada efectiva (kW); P_{el}: potência eléctrica (kW); *m*: massa do aparelho (kg); *L*: espessura transversal de corte (cm)**	**Distância à fonte [m]**		
		L_{Aeq} =65	**L_{Aeq} =55**	**L_{Aeq} =45**
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	$P \leq 8$ $8 < P \leq 70$ $P > 70$	40 45 >46	126 141 >146	398 447 >462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	$P \leq 55$ $P > 55$	32 >32	100 >102	316 >322
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; *dumpers*, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/ motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	$P \leq 55$ $P > 55$	25 >26	79 >81	251 >255
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	$P \leq 15$ $P > 15$	10 >10	32 >31	100 >99
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	$m \leq 15$ $15 < m \leq 30$ $m > 30$	35 ≤52 >65	112 ≤163 >205	355 ≤516 >649
Gruas-torres	-	-	-	-
Grupos electrogéneos de soldadura e potência	$P_{el} \leq 2$ $2 < P_{el} \leq 10$ $P_{el} > 10$	≤12 ≤13 >13	≤37 ≤41 >40	≤116 ≤130 >126
Compressores	$P \leq 15$ $P > 15$	14 >15	45 >47	141 >147
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	$L \leq 50$ $50 < L \leq 70$ $70 < L \leq 120$ $L > 120$	10 16 16 28	32 50 50 89	100 158 158 282

Dependendo do número de equipamentos a utilizar - no total e de cada tipo - e dos obstáculos à propagação sonora, entre a zona de obra e os receptores críticos, os valores apresentados no Quadro 6.10.1 podem aumentar ou diminuir significativamente. De qualquer forma é expectável que a menos de 10 metros da obra o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do Ruído Particular, seja superior a 65 dB(A), e que a menos de 100 metros seja superior a 45 dB(A).

Relativamente ao tráfego de camiões de acesso à obra, tem-se que o mesmo deverá fluir através dos actuais acessos à Central Termoeléctrica de Sines. No entanto, como a construção da CCC implicará apenas o transporte esporádico dos equipamentos, para montagem no local, e uma vez que as vias referidas já têm volumes de tráfego elevados, considera-se ser negligenciável o tráfego de camiões de acesso à obra em análise, não devendo, assim, ter qualquer efeito relevante em termos médios diários nos níveis sonoros

nas zonas envolventes das vias de acesso.

Relativamente à construção propriamente dita da Central de Ciclo Combinado, com excepção dos receptores da Situação 4, a maioria situa-se a distâncias elevadas da Central. No entanto, considera-se também dever ser negligenciável, em termos médios diários, o acréscimo previsível dos níveis sonoros em todas as zonas com sensibilidade ao ruído identificadas, uma vez que o Receptor habitado mais próximo da Central encontra-se a cerca de 300 metros de distância.

No que concerne à construção das condutas de captação e rejeição de água, uma vez que os mesmos se localizam a mais de 300 metros de distância dos Receptores Sensíveis mais próximos, também não se prevê qualquer efeito relevante nos níveis sonoros apercebidos.

Face ao exposto, prospectiva-se a ocorrência dos impactes ambientais que se indicam a seguir.

- Impactes directos:
    - Impactes Temporários Negativos de Magnitude Nula a Baixa
- Impactes indirectos:
    - Receptores Sensíveis mais próximos das vias de acesso de camiões à obra [estes impactes dependem da relação entre o volume do tráfego de camiões afectos ao empreendimento (*p*) e o volume de tráfego característico da respectiva via (*v*)]:
        - Impactes indirectos, Temporários, Negativos, de Magnitude Baixa:
            - Período Diurno: p/v $\leq$ 0.2 (20%)
            - Período do Entardecer: p/v $\leq$ 0.15 (15%)
            - Período Nocturno: p/v $\leq$ 0.1 (10%)
        - Impactes indirectos, Temporários, Negativos, de Magnitude Moderada:
            - Período Diurno: p/v $\leq$ 0.9 (90%)
            - Período do Entardecer: p/v $\leq$ 0.5 (50%)

- Período Nocturno: p/v ≤ 0.3 (30%)

▪ Impactes indirectos, Temporários, Negativos, de Magnitude Elevada:

- Período Diurno: p/v > 0.9 (90%)
- Período do Entardecer: p/v > 0.5 (50%)
- Período Nocturno: p/v > 0.3 (30%)

o Receptores Sensíveis mais afastados das vias de acesso de camiões à obra:

▪ Impactes Temporários, Negativos e de Magnitude Nula a Baixa.

6.10.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

A prospectiva dos níveis sonoros na zona envolvente da futura CCC foi efectuada, para fase de exploração, mediante construção de um modelo 3D do local, utilizando o programa informático *Cadna A*. Ilustra-se na figura seguinte, o aspecto 3D do modelo criado e, faz-se uma breve descrição do programa informático no ponto 4 do Anexo VII.

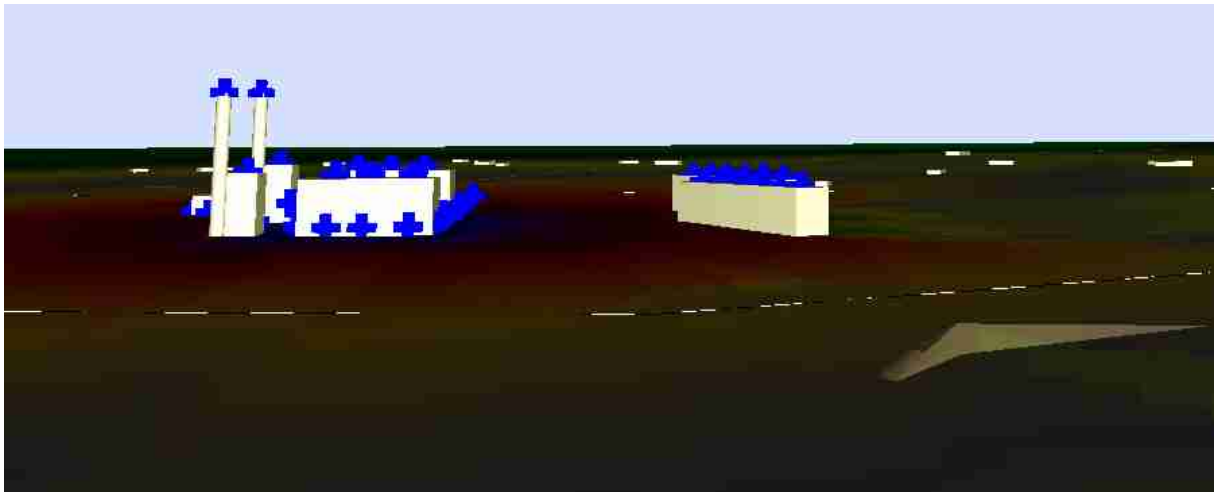


Figura 6.10.1 - Aspecto 3D da modelação com a localização da CCC.

Modelação do Ruído Particular

O ruído resultante da operação da Central de Ciclo Combinado provém dos diferentes componentes que compõem a instalação. De acordo com a informação disponibilizada, as principais fontes de ruído da CCC e os respectivos níveis de potência sonora são os seguintes:

- Chaminés: 109 dB(A).
- Transformadores principais: 83 dB(A).
- Transformadores auxiliares: 83 dB(A).
- Tomadas de ar: 97 dB(A).
- Edifícios de turbinas (grelhas de fachada): 108 dB(A).
- Caldeiras: 112 dB(A).
- Bombas de alimentação das Caldeiras: 93 dB(A).
- Grupos diesel de emergência: 103 dB(A).
- HVAC: 93 dB(A).
- Torres de refrigeração: 87 dB(A).
- Estação de Regulação e Medida (grelhas de fachada): 90 dB(A).

O modelo criado e os parâmetros de entrada descrevem-se em mais pormenor no ponto 5 do Anexo VII.

Através do modelo criado foram prospectivados os Níveis Sonoros Contínuos Equivalentes, Ponderados *A*, do Ruído Particular da futura Central de Ciclo Combinado, em diferentes receptores localizados nas fachadas e nos pisos mais expostos dos diferentes edifícios de cada situação, os quais se localizam no Desenho B do Anexo VII.

No Quadro 6.10.2 apresentam-se os níveis sonoros prospectivados para os Receptores de cada Situação durante a fase de exploração do projecto.

Quadro 6.10.2 – Níveis Sonoros prospectivados para os receptores seleccionados das Situações 1 a 7 considerando Laboração Contínua da CCC da Galp Power, em Sines – S. Torpes

Situação	**Receptores**	**Nível Sonoro L_{Aeq} [dB(A)]**			Lden
		Diurno	Entardecer	Nocturno	
Situação 01	R01a	32	33	33	39
	R01b	33	33	34	40
	R01c	32	32	33	39
Situação 02	R02a	33	34	34	40

Situação	Receptores	Nível Sonoro L_{Aeq} [dB(A)]			Lden
		Diurno	Entardecer	Nocturno	
	R02b	33	34	34	41
Situação 03	R03a	37	37	38	44
	R03b	39	40	41	47
Situação 04	R04a	44	44	45	51
	R04b	44	45	45	52
	R04c	45	45	46	52
	R04d	46	47	47	54
	R04e	45	45	46	52
	R04f	52	52	53	59
	R04g	44	44	44	50
Situação 05	R05a	43	44	44	51
	R05b	43	44	44	50
	R05c	43	43	44	50
	R05d	43	43	43	50
	R05e	39	40	41	47
Situação 06	R06	39	40	40	46
Situação 07	R07a	35	36	37	43
	R07b	33	34	34	41
	R07c	33	34	34	40

Analisando os resultados do modelo de simulação que constam do quadro anterior verifica-se que em nenhum dos receptores são excedidos os limites dos níveis sonoros para Zona Mista, e só no Receptor R04f é atingido o valor limite considerado para Receptores Sensíveis sem classificação acústica oficial.

Por outro lado, o ruído que resulta da sobreposição do ruído de fundo que existe na área com o ruído particular do projecto em estudo também não ultrapassa os limites legais de emergência sonora (ver nos pontos 2 e 6 do Anexo VII a terminologia e os critérios legais), com a excepção do Receptor R04f, o qual corresponde a uma habitação degradada e desabitada. Na Figura 6.10.2 mostram-se graficamente os percentis das diferenças, para os períodos diurno, do entardecer e nocturno, entre o L_{Aeq} (Res.) e o L_{Aeq} (Fun.) (nível de emergência sonora). O primeiro é obtido pela soma energética dos níveis sonoros obtidos pelo modelo de simulação (Quadro 6.10.2) com os níveis sonoros medidos, L_{Aeq} (Fun.), na área de estudo (Quadro 4.10.1), para os pontos de medição mais próximos dos respectivos receptores.

Assim, estima-se que na fase de exploração da Central de Ciclo Combinado ocorra um Impacte Directo, Negativo, de Magnitude Nula a Baixa em todos os Receptores com sensibilidade ao ruído habitados.

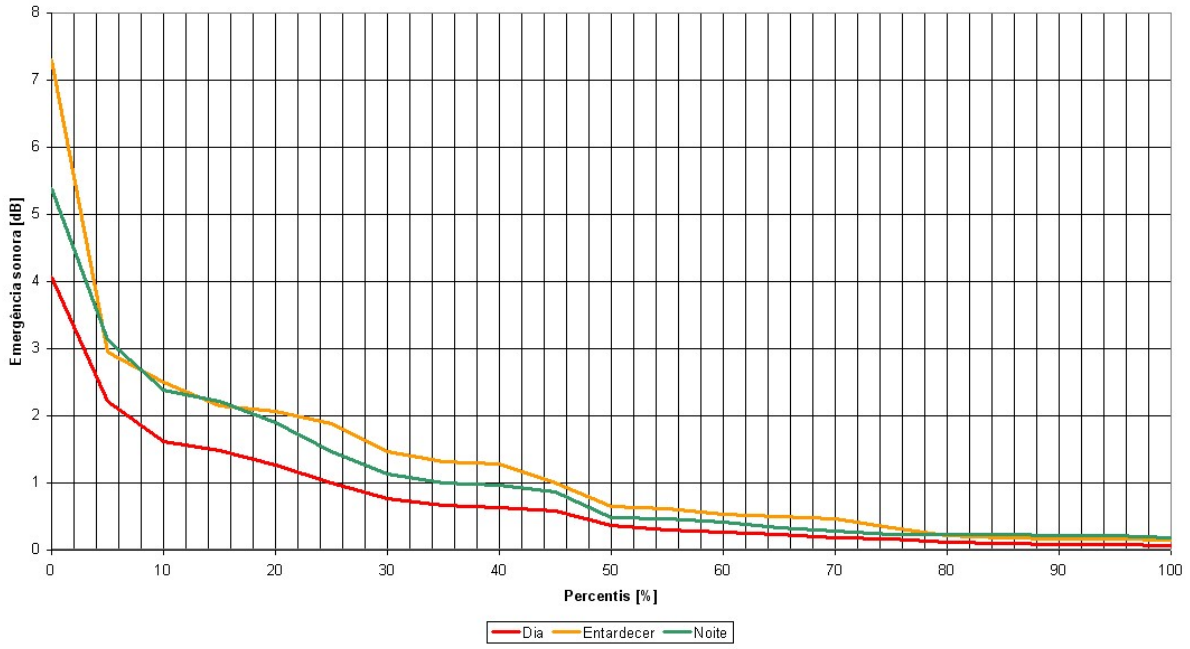


Figura 6.10.2 – Percentis das diferenças entre os níveis sonoros Resultante e de Fundo nos pontos de medição e nos receptores mais próximos, para os períodos diurno, entardecer e nocturno.

Os valores específicos, para cada Receptor, que estiveram na base do gráfico da Figura 6.10.2, são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 6.10.3 – Valores de Emergência sonora para os Receptores analisados

Rec.	Nível Sonoro Resultante L_{Aeq} [dB(A)]			Ruído de Fundo L_{Aeq} [dB(A)]			Diferença [dB(A)] Emergência Sonora		
	Dia	Entardecer	Noite	Dia	Entardecer	Noite	Dia	Entardecer	Noite
R01a	46	47	46	46	47	46	0	0	0
R01b	45	46	47	45	46	47	0	0	0
R01c	45	46	47	45	46	47	0	0	0
R02a	51	48	47	51	48	47	0	0	0
R02b	51	48	47	51	48	47	0	0	0
R03a	51	48	49	51	48	49	0	0	0
R03b	50	49	50	50	48	50	0	1	0
R04a	49	49	49	48	47	47	1	2	2
R04b	50	49	49	48	47	47	2	2	2
R04c	50	49	49	48	47	47	2	2	2
R04d	50	50	50	48	47	47	2	3	3
R04e	51	49	51	50	46	49	1	3	2
R04f*	54	53	54	50	46	49	4	7*	5*
R04g	51	48	50	50	46	49	1	2	1
R05a	52	49	51	51	48	50	1	1	1
R05b	52	49	51	51	48	50	1	1	1
R05c	52	49	51	51	48	50	1	1	1

Rec.	Nível Sonoro Resultante L_{Aeq} [dB(A)]			Ruído de Fundo L_{Aeq} [dB(A)]			Diferença [dB(A)] Emergência Sonora		
	Dia	Entardecer	Noite	Dia	Entardecer	Noite	Dia	Entardecer	Noite
R05d	52	49	51	51	48	50	1	1	1
R05e	51	49	50	51	48	50	0	1	0
R06	51	49	50	52	50	48	0	1	0
R07a	52	50	48	50	43	47	0	0	0
R07b	50	43	47	50	43	47	0	0	0
R07c	50	43	47	50	43	47	0	0	0

* Receptor considerado por segurança mas respeitante a habitação degradada e desabitada.

Para que seja possível uma perspectiva mais abrangente do Ruído Particular da Central de Ciclo Combinado em análise, foi também calculado o Mapa de Ruído Particular, a 4 metros acima do solo, que se apresenta nos Desenhos C e D do Anexo VII, respectivamente para os indicadores L_{night} e L_{den}. Considerou-se uma malha de cálculo de 10x10 metros, a qual se afigura um bom compromisso entre um menor tempo de cálculo e uma precisão suficiente para os objectivos do Mapa de Ruído. Relativamente às cores utilizadas, as mesmas foram baseadas no preconizado pelo documento "Instituto do Ambiente – *Directrizes para a Elaboração de Mapas de Ruído*. 2007".

No que respeita às vias de acesso à área da Central, não se prevê que a sua utilização, afecta à Central, implique um aumento mensurável do tráfego médio diário já existente, pelo que se prospectiva a ocorrência de Impacte Permanente, Indirecto, Negativo e de Magnitude Nula.

6.11 PAISAGEM

Neste capítulo serão analisados os impactes sobre a paisagem decorrentes da instalação da Central de Ciclo Combinado da Galp Power em S. Torpes. Estes traduzem-se, fundamentalmente, na introdução de elementos "estranhos" a esta paisagem, apesar das suas características já fortemente industriais. A implementação do projecto acarreta alterações na paisagem, directa ou indirectamente, que se traduzem em impactes mais ou menos negativos. Estes dependem das características da área de implantação do projecto, assim como das características deste último, pelo que a sua análise permite prever os impactes ao nível da paisagem que se descrevem nos pontos seguintes.

Na análise dos impactes na paisagem foram consideradas duas componentes, tal como anteriormente, na caracterização da situação de referência:

- Uma primeira abordagem identifica os impactes de carácter estrutural, que provocarão alterações nos elementos que constituem as componentes básicas da paisagem, causando perturbações ou mesmo alterações ao nível das unidades de paisagem identificadas. Estes são impactes de incidência directa na paisagem, que se traduzem na alteração ou destruição estrutural da paisagem.

- Uma segunda abordagem foca a sua atenção nos impactes visuais, que se traduzem numa alteração da qualidade estética da paisagem. Esta é função da qualidade e da capacidade de absorção da paisagem, ou seja, da sua sensibilidade paisagística, e, ainda, da acessibilidade da paisagem, função da rede de estradas e povoados da região. Este tipo de impactes tem uma dupla incidência, numa primeira fase directa, por imposição de elementos estranhos à paisagem, depois de forma indirecta, pela destruição de componentes constituintes da paisagem que até então contribuíam para a sua harmonia e qualidade visual.

Os impactes serão considerados para as duas fases de desenvolvimento do projecto, fase de construção e fase de exploração, e considerando as várias acções e componentes que o integram.

Análise de Visibilidade

Efectuou-se ainda uma previsão da bacia visual do projecto em estudo, considerando para tal um raio de 5 km. Considerou-se que a Central de Ciclo Combinado a construir terá as seguintes características:

Quadro 6.11.1 – Características das estruturas consideradas para a delimitação das bacias visuais do projecto.

Estrutura	Altura (m)	Quantidade
Edifício das turbinas	25	2
Chaminé no edifício das turbinas	65	2
Caldeira	30	2
Transformador	9,5	2
Sala de controlo	6	1
Estação de regulação	6	1
Grupo diesel de emergência	6	1
Oficinas	9,5	1
Edifício de dosificação química	6,9	1
Bloco de torres de refrigeração	19,3	2
Área de tratamento de água	2	1

Estrutura	Altura (m)	Quantidade
Tanques de armazenagem de água desmineralizada	9	1
Tanques de armazenagem de água bruta	14	1
Separador de óleos	5	1
Tanque de homogeneização	5	1
Armazém	9,3	1
Casa das Bombas	4	1

A análise de visibilidade realizada para a Central de Ciclo Combinado (Figura 8 do Anexo VIII) abrange um total de cerca de 6364,3 ha, dos quais apenas cerca de 25% estão dentro da bacia visual do projecto, isto porque a área prevista para a Central de Ciclo Combinado está localizada numa zona quase exclusivamente de elevada capacidade de absorção visual. A Central de Ciclo Combinado será avistada de uma área de 1604 ha.

Estendendo a análise de visibilidade à totalidade do projecto, ou seja, incluindo na análise a casa das bombas, como projecto associado, a bacia visual do projecto aumenta um pouco na faixa litoral, passando a abranger uma área de 1450 ha.

As estruturas que compõem a Central de Ciclo Combinado serão avistadas, total ou parcialmente, de pequenos troços do IC4 (EN 120) e da encosta de Monte Chãos; e ainda de parte da área industrial circundante, nomeadamente da Central Termoeléctrica de São Torpes. No entanto, e uma vez que a envolvente ao projecto é constituída essencialmente por indústria pesada, a construção do projecto em estudo não alterará significativamente a actual configuração da paisagem. Ainda que as dimensões previstas para a Central de Ciclo Combinado sejam consideráveis, esta dilui-se por completo no contexto de indústria pesada da área industrial de Sines.

A casa das bombas será avistada de troços das praias de São Torpes e de Vale Figueiros e ainda de alguns pontos do Terminal XXI.

A **instalação e actividade dos estaleiros** necessários às várias construções previstas pelo projecto em estudo terá necessariamente um impacte negativo na estrutura da paisagem, de significância e magnitude baixas, ainda que temporário e parcialmente reversível, uma vez que implica alterações no uso do solo, com a consequente destruição da unidade de paisagem respectiva – área Agro-florestal, em transição para Matos e Incultos. Este impacte verifica-se, apenas, durante a fase de construção, sendo reversível, e inexistente nas fases

de exploração e desactivação.

Esta acção terá, ainda, um impacte visual negativo significativo, de magnitude baixa, ainda que temporário e parcialmente reversível, que apenas se fará sentir durante a fase de construção.

A **presença e movimentação de maquinaria**, nomeadamente a circulação e o estacionamento dos camiões de transporte das diversas componentes necessárias à montagem da Central de Ciclo Combinado e das gruas necessárias à sua montagem, terá um impacte negativo, pouco significativo e de baixa magnitude na paisagem. Durante toda a fase de construção, verificar-se-ão impactes visuais negativos decorrentes da movimentação de tal maquinaria; no entanto, como esta é uma área de indústria pesada onde a movimentação de veículos pesados é trivial, não se sentirá grande alteração decorrente desta acção.

A **construção da Central de Ciclo Combinado** terá um impacte visual negativo decorrente dos trabalhos a executar, pouco significativo e de baixa magnitude, uma vez que esta estrutura está prevista para uma área de indústria pesada onde a movimentação de grandes volumes não é estranha. O impacte previsto, ao nível da alteração das unidades de paisagem, é de baixa significância, uma vez que o local escolhido para a implementação do projecto corresponde actualmente a incultos, com vestígios de ocupação agro-florestal, já abandonada. Globalmente, este será um impacte temporário e irreversível, de dimensão local.

A **actividade da Central de Ciclo Combinado** terá impacte apenas na fase da sua exploração, impacte esse que se traduz numa alteração dos elementos constituintes das unidades de paisagem identificadas para esta área. Esta alteração consistirá na consolidação do tecido industrial numa área actualmente despida de vegetação e de carácter expectante, após abandono da actividade agro-pecuária e florestal que anteriormente a caracterizava. Deste modo, esta acção terá um impacte positivo, ainda que de baixa significância e magnitude, permanente e irreversível, de dimensão local.

O impacte visual desta acção far-se-á sentir apenas na fase da sua exploração, decorrendo da presença de todas as estruturas necessárias à actividade da central, nomeadamente as chaminés e os edifícios da Central de Ciclo Combinado. Deste modo, esta acção terá um impacte negativo pouco significativo, de média magnitude, permanente e irreversível, de dimensão local.

A execução das **condutas de captação e rejeição de água** terá um impacte negativo, decorrente dos trabalhos a executar e da presença de maquinaria necessária, prevendo-se uma reduzida alteração ao nível das unidades de paisagem, uma vez que apenas será alterada uma estreita faixa de terreno. Estas estruturas serão instaladas sobre Área Industrial e de Infraestruturas e sobre Matos e Incultos, numa faixa que será rapidamente recoberta de vegetação herbácea e arbustiva baixa. Também o impacte visual destas estruturas será baixo ou nulo, uma vez que os elementos que as constituem serão enterrados. Como tal, este é um impacte negativo pouco significativo, de baixa magnitude, permanente e irreversível, de dimensão local.

A execução da **casa das bombas** terá um impacte negativo muito reduzido ao nível das unidades de paisagem, uma vez que apenas será alterada uma muito pequena área de terreno. O impacte visual desta estrutura será significativo, uma vez que esta se avistará das praias a sul de São Torpes, embora este impacte resulte minimizado, em termos paisagísticos, pelo facto de existir na proximidade o edifício da estação de captação da Central Termoeléctrica da EDP. Esta acção terá, assim, um impacte negativo significativo, de baixa magnitude, permanente e irreversível, de dimensão local.

A execução do **gasoduto** terá um impacte negativo, decorrente dos trabalhos a executar, prevendo-se uma reduzida alteração ao nível das unidades de paisagem, uma vez que apenas será alterada uma estreita faixa de terreno e que esta faixa seguirá estruturas existentes – estradas ou outras condutas já instaladas no terreno. O gasoduto será implantado sobre Área Industrial e de Infraestruturas e sobre Matos e Incultos, numa faixa que será rapidamente recoberta de vegetação herbácea e arbustiva baixa. Também o impacte visual destas estruturas será nulo, uma vez que os elementos que as constituem serão enterrados. Como tal, prevê-se que este seja um impacte negativo pouco significativo, de baixa magnitude, permanente e irreversível, de dimensão local.

Globalmente, prevê-se que a construção e operação da futura Central de Ciclo Combinado da Galp Power em São Torpes tenha um impacte negativo pouco significativo a nível das unidades de paisagem, de magnitude baixa, certo, directo, permanente e irreversível, de expressão local. No que respeita à qualidade estética da paisagem, prevê-se um impacte negativo pouco significativo, de baixa magnitude, certo, directo, permanente e irreversível, de expressão local.

6.12 PATRIMÓNIO

No decurso da elaboração da Situação de Referência do Descritor Património não se identificaram condicionantes patrimoniais, e nomeadamente de natureza arqueológica, nos locais propostos para instalação da Central e infraestruturas associadas. As ocorrências identificadas situam-se na zona envolvente do Projecto.

Com base na informação disponível, também não se prevê que ocorram impactes negativos, directos ou indirectos, sobre aquelas ocorrências, consequência da construção e exploração do Projecto.

No entanto, no decurso da construção do Projecto, a execução de mobilizações de solo e escavações (abertura de fundações, valas ou outros revolvimentos do solo/subsolo) poderá intersectar trechos residuais da ocupação antiga da região, sob depósitos naturais mais recentes, como é o caso das areias litorais. Tal impacte tem características indeterminadas, principalmente nas proximidades da falésia litoral, onde o potencial arqueológico tem sido bem documentado, e na envolvente dos sítios arqueológicos identificados.

6.13 SÓCIO-ECONOMIA

A identificação dos impactes é feita com base nos dados de investimento a realizar com o Projecto da Central de Ciclo Combinado de Sines a gás natural e na economia energética e ambiental decorrente da eficiência do processo de Ciclo Combinado.

6.13.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Um dos principais impactes do projecto na economia local, regional e nacional é o valor do investimento, que se estima em cerca de 400 milhões de euros. A fase de construção envolverá cerca de 400 postos de trabalhado, em média, estimando-se um pico de 800 postos de trabalho, o que terá um efeito positivo localmente se a mão-de-obra for contratada na região entre a população da freguesia de Sines ou dos lugares existentes na área de estudo ou na sua proximidade.

Considera-se este impacte positivo, de magnitude elevada, certo, imediato, temporário e reversível, podendo ser significativo no âmbito local, regional e nacional. Admite-se que a componente de construção civil, incluindo a preparação do terreno, a construção do sistema de captação e rejeição de água do mar e do gasoduto; construção da sala de controlo, laboratórios e escritórios, construção da subestação, entre outros, possa ter um âmbito local e regional.

No caso da montagem mecânica e eléctrica de uma parte dos equipamentos, incluindo turbinas a gás, caldeiras de recuperação, turbinas a vapor, instalação de tratamento de águas, entre outros, admite-se um âmbito mais alargado, de nível nacional na dependência da incorporação nacional de materiais e equipamentos e de âmbito internacional na dependência da origem dos fabricantes de componentes específicos como as turbinas, o que requer mão de obra especializada para a sua montagem por parte dos fabricantes.

Na fase de construção do sistema de captação e rejeição de água não se prevê a perturbação de vias de comunicação, embora as condutas atravessem o IC4 ao km 13+900 (conduta de captação de água de compensação e de rejeição de purgas do circuito fechado) uma vez que este atravessamento deverá ser efectuado sob aquela via e sob o Caminho Municipal CM 1144. Contudo admite-se um pequeno acréscimo de tráfego no acesso à área da Central, através do nó de ligação do IC4 com a Estrada Regional 261-5 que liga o IC4 ao IP8, no próprio IC4 e no cruzamento de S. Torpes do IC4.

O acréscimo de tráfego durante a fase de construção, com eventual perturbação do quotidiano da população residente nas imediações e utilizadora destas vias, será um impacte negativo, pouco provável, pouco significativo, temporário, reversível e de âmbito local.

Salienta-se ainda a proximidade de algumas edificações a distâncias da ordem de 600 m a norte da área da Central, que se estima num número muito reduzido (edificações em Assumada, Olheiros, Olheirinhos, Gamela, Esteveira Nova e Fonte Nova). Dada a distância a que se encontram e a natureza das intervenções, não se prevendo a utilização de meios muito ruidosos para a preparação do terreno e para as acções de construção, considera-se que a produção de poeiras e ruído não afectará de forma significativa o quotidiano da população.

No caso do gasoduto, as edificações localizam-se próximo do sector poente, em Vale Marim, Valarim e Previdência) não se prevendo igualmente afectações da população aí residente durante a fase de abertura das valas para instalação do Gasoduto, pelo que será um impacte negativo, de reduzida magnitude e significância, temporário, reversível e de âmbito local (Figura 2.2.1).

O traçado das condutas de captação e rejeição (purgas) de água do mar não se localiza próximo de edificações, pelo que não se prevê a afectação da população.

Os locais das obras constituirão uma área de risco de acidente para as pessoas que se

aproximarem, pelo que serão necessariamente balizadas. O risco assim minimizado poderá determinar um impacte negativo, incerto, temporário, reversível e de âmbito local, podendo ser considerado pouco significativo localmente.

O fabrico dos equipamentos principais da central será realizado fora das instalações. A montagem dos equipamentos será efectuada por pessoal especializado, traduzindo-se num impacte positivo pela criação de postos de trabalho, embora se desconheça a origem dado que a mão de obra dependerá do fornecedor do equipamento e das cláusulas contratuais.

Dada a localização do terreno, entre a Central Termoeléctrica de Sines e a linha de caminho de ferro, haverá a necessidade de efectuar a ligação entre a rede viária existente (estrada de dois sentidos paralela ao limite norte da área da Central Termoeléctrica), podendo ocorrer alguma perturbação no tráfego junto ao entroncamento com aquela estrada. Contudo, não se afigura que a perturbação possa assumir significado no tráfego local.

Haverá afectação de uma área para estaleiro no lote adjacente à área prevista para a construção da Central de Ciclo Combinado de Sines-S. Torpes (Lote D7 situado a sul da área da futura Central), revestindo-se contudo de carácter temporário, não se prevendo que possa afectar os usos do terreno do lote referido.

Tendo em conta o prazo estimado para a construção do primeiro grupo estima-se que a criação de emprego temporário decorrente da fase de construção tenha a duração de 26 meses e que se prolongue pelo prazo previsto para a construção do segundo grupo que ocorrerá 6 meses após o início da construção do primeiro grupo.

No conjunto, a dinamização das actividades económicas na fase de construção da Central e dos projectos associados à Central é naturalmente positiva, certa, com significado no âmbito local, regional e nacional.

6.13.2 Fase de Exploração

Dado que a Central de Ciclo Combinado se destina a produzir energia eléctrica utilizando gás natural, constituirá um impacte positivo para as populações em geral, na medida em que constituirá um reforço da potência instalada e por isso da disponibilidade energética nacional. Considera-se este reforço um impacte positivo, de magnitude reduzida, certo, ocorrerá na fase de exploração da Central, será permanente e irreversível, considerando-se significativo no âmbito local, regional e nacional, tendo em conta que contribuirá para a produção eléctrica nacional.

A diversificação das fontes de matéria prima para a produção de energia eléctrica (gás natural) é um impacte positivo, certo, de significado reduzido, permanente e de âmbito nacional dado que contribui para a diversificação das fontes de fornecimento e consequentemente para a diminuição da dependência face às fontes tradicionais de fornecimento de combustível de que Portugal é dependente.

A Central de Ciclo Combinado de Sines poderá funcionar de forma contínua, durante 24 horas por dia, devendo o seu funcionamento ser modelado de acordo com as condições de mercado. Este tipo de operação implica o funcionamento por turnos, cada um dos quais com um supervisor responsável. A exploração da Central envolverá a permanência de cerca de 33 pessoas, pelo que se considera a criação de novos postos de trabalho um impacte positivo, de magnitude média, provável, ocorrerá na fase de exploração da Central, será permanente e irreversível, considerando-se significativo no nível local e na região.

Estão previstas durante a fase de exploração acções de manutenção programada. Durante os períodos de manutenção mais importantes está prevista a subcontratação de pessoal adicional de manutenção, cujo número dependerá do programa de manutenção. Considera-se este impacte positivo, de magnitude reduzida a média, incerto, ocorrerá na fase de exploração da Central, será temporário e reversível, considerando-se moderadamente significativo para o emprego no nível local e regional.

O emprego na fase de exploração da Central, que se iniciará no 2º semestre de 2009, implica formação específica pelo menos para uma parte do pessoal, o que contribuirá para a qualificação do emprego, aproveitando as potencialidades dos centros de formação especializada como é o caso da Escola de Formação da Borealis. Trata-se de um impacte positivo, certo, de âmbito local e concelhio.

Salienta-se que os custos de exploração da Central envolvem a aquisição de materiais diversos (como matérias primas e lubrificantes) e serviços. Estes custos beneficiarão a economia local, sobretudo do concelho de Sines, com reflexos positivos na população e actividades económicas do concelho, embora se desconheça os montantes envolvidos.

Na fase de exploração da Central, considerando que a vida útil de cada grupo é de 25 anos, a produção de energia será um impacto positivo, de magnitude elevada, certo, irreversível, considerando-se significativo no âmbito local, regional e nacional, tendo em conta que contribuirá para a produção eléctrica nacional durante aquele período.

A produção de energia eléctrica a partir do potencial energético do gás natural, contribuirá

para melhorar a eficiência da produção energética e reduzir a produção de energia com base em combustíveis fósseis como o carvão ou o fuelóleo, mais poluentes. Deste modo, a construção da Central vai ao encontro da política energética nacional, na procura da eficiência energética e na redução das importações dado que Portugal é dependente do exterior em combustíveis fósseis.

Assim, considera-se que a produção de energia eléctrica sem recurso ao consumo de carvão ou fuelóleo e com uma melhoria da eficiência energética é um impacte positivo, certo, temporário (com a duração do período de vida útil da Central, estimada em 25 anos), e de âmbito nacional por contribuir para reduzir, à sua escala, as importações de combustíveis com baixa eficiência energética, tendo por isso incidência nacional.

Este impacte positivo enquadra-se no Programa Operacional de Economia (medida 2.5 – MAPE – Medida de Apoio ao Aproveitamento do Potencial Energético e Racionalização de Consumos), que por sua vez reflecte as preocupações de Quioto. Neste contexto, pode afirmar-se que a construção da Central terá reflexos positivos, à sua escala, na política energética da União Europeia.

Outro impacte positivo importante é a redução das emissões de gases que potenciam o efeito de estufa (GEE), sobretudo a redução decorrente da eliminação das caldeiras de queima de fuelóleo no contexto do processo tradicional de produção de energia eléctrica em centrais a carvão ou fuelóleo, o que se traduz na redução de emissão de CO_2, SO_2 e NOx. Considera-se por isso que a referida redução de emissões é um impacte positivo, certo, imediato, e de âmbito Global por contribuir, à sua escala, para a redução do efeito de estufa e assim das potenciais alterações climáticas. Este impacte positivo tem naturalmente reflexos na qualidade de vida das populações dado que reduz a emissão de gases e partículas nocivas para a saúde pública.

Uma vez que o combustível a utilizar será o gás natural, não haverá necessidade de armazenamento de grandes quantidades dado que será fornecido através da rede de gás natural, o que reduzirá o risco de armazenamento de combustíveis. Trata-se de um impacte positivo, certo, de âmbito local e irreversível, aproveitando a proximidade do terminal de gás natural no porto de Sines e a pequena distância dos respectivos depósitos, reduzindo assim a distância do transporte de combustível.

No conjunto, os impactes sócio-económicos do projecto são muito positivos, não se prevendo perturbações da população com significado, quer na fase de construção quer na fase de exploração. Por outro lado, o projecto também contribuirá para a política ambiental

nacional, na óptica da sustentabilidade da utilização de recursos naturais de que Portugal é dependente.

7. ANÁLISE DE RISCO

No Anexo X apresenta-se em detalhe o estudo da análise de risco da CCC da Galp Power em Sines – S. Torpes, fazendo-se no presente capítulo uma síntese das principais conclusões.

No estudo de análise de risco desenvolvido para o projecto da CCC da Galp Power em Sines – S. Torpes, após a fase de identificação das potenciais fontes de perigo de origem interna, externa ou com origem natural, procedeu-se ao processo de análise de consequências e avaliação de risco.

O processo de identificação de fontes de risco focalizou-se em três componentes:

- Fontes de Risco Internas do projecto;
- Fontes de Risco Externas;
- Fontes de Risco de Origem Natural.

Este tipo de análise procura ser o mais exaustivo possível no levantamento de todo o tipo de acidentes associados às fontes de risco identificadas e que potencialmente poderão afectar a saúde e a segurança dos trabalhadores, da população da área envolvente, bem como do meio ambiente em geral.

Da análise resumida efectuada para a fase de construção não foram identificadas situações de risco com significado relevante, constituindo-se como factor mais vulnerável a proximidade à central termoeléctrica a carvão.

Para a fase de exploração, do processo desenvolvido conclui-se que dos quarenta e dois cenários analisados na sua globalidade traduzem-se em situações de risco baixo (6,98%), médio (55,81) e significativo (37,21%), sendo no entanto proposto no capítulo seguinte medidas minimizadoras do nível de risco obtido.

A situação identificada mais crítica está relacionada com uma reacção em cadeia desencadeada pela presença da Central agora em estudo na contiguidade dos terrenos integrantes da actual Central Termoeléctrica a carvão de Sines.

Relativamente aos restantes cenários identificados verificou-se que apresentam níveis de risco menores e que todos os dispositivos de segurança já explicitados nesta fase do

processo vão de encontro à minimização das consequências identificadas.

Verificou-se ainda que para além dos dispositivos de segurança explicitados na descrição do Projecto **existem algumas medidas minimizadoras se implementadas** poderão contribuir significativamente para a redução dos níveis de risco.

Concretamente elas tornam-se mais relevantes ao nível das substâncias químicas utilizadas, nos procedimentos de manuseamento, transporte e armazenagem.

Por último refere-se que sendo os sistemas de Ciclo Combinado por si só uma tecnologia mais vantajosa, relativamente aos restantes sistemas de geração a vapor típicos, o projecto proposto, ao nível das várias componentes analisadas apresenta soluções de grande fiabilidade técnica.

Nos Quadros seguintes apresentam-se os resultados obtidos para os diferentes cenários avaliados no processo de análise global e apresentado em detalhe no Anexo X.

Quadro 6.13.1 – Avaliação de Consequências para os trabalhadores relativas às fontes de risco inerentes aos elementos funcionais.

Elementos Funcionais					
Avaliação de Consequências para os Trabalhadores					
FONTE DE RISCO (*HAZARD*)/	**TIPO DE ACIDENTE**	**PROBABILIDADE**	**EXPOSIÇÃO**	**CONSEQUÊNCIA**	**NÍVEL DE RISCO**
Turbina a Gás	Incêndio e Explosão	Improvável	1-10%	VI	C
	Ruído	Remoto	1-10%	V	B
Vapor Alta Pressão	Queimaduras	Remoto	1-10%	V	B
	Falha	Improvável	1-10%	V	B
Turbina a Vapor	Falha	Improvável	1-10%	V	B
Gerador	Incêndio e Explosão	Improvável	1-10%	VI	B
	Descarga Eléctrica	Improvável	1-10%	VI	B
Transformadores	Incêndio e Explosão	Improvável	1-10%	VI	B
	Efeitos Electromagnéticos	Provável	100%	III	B
Torres de Refrigeração	Colapso	Improvável	1-10%	VI	B
	Produtos Químicos	Provável	1-10%	VI	C

A – Risco Baixo; B – Risco Médio; C – Risco Significativo; D – Risco Alto

Quadro 6.13.2 – Avaliação de Consequências para os trabalhadores relativas às fontes de risco inerentes às substâncias químicas identificadas.

Substâncias Químicas					
Avaliação de Consequências para os Trabalhadores					
FONTE DE RISCO (*HAZARD*)/	**TIPO DE ACIDENTE**	**PROBABILIDADE**	**EXPOSIÇÃO**	**CONSEQUÊNCIA**	**NÍVEL DE RISCO**
Gás Natural	Incêndio e Explosão	Improvável	1-10%	VI	C
	Asfixia	Improvável	1-10%	VI	C
Hidrogénio	Explosão	Improvável	1-10%	VI	C
Tratamento de Água Desmineralizada	Contacto directo	Provável	1-10%	V	C
Tratamento de Água Salgada	Contacto Directo	Provável	1-10%	V	C

A – Risco Baixo; B – Risco Médio; C – Risco Significativo; D – Risco Alto

Quadro 6.13.3 - Avaliação de Consequências para o meio relativas às fontes de risco inerentes aos elementos funcionais.

Elementos Funcionais					
Avaliação de Consequências para o Meio					
FONTE DE RISCO (*HAZARD*)/	**TIPO DE ACIDENTE**	**PROBABILIDADE**	**EXPOSIÇÃO**	**CONSEQUÊNCIA**	**NÍVEL DE RISCO**
Turbina a Gás	Incêndio e Explosão	Improvável	100%	II	B
Transformadores	Incêndio e Explosão	Improvável	1-10%	VI	B
Torres de Refrigeração	Colapso	Improvável	1-10%	VI	B

A – Risco Baixo; B – Risco Médio; C – Risco Significativo; D – Risco Alto

Quadro 6.13.4 - Avaliação de Consequências para o meio relativas às substâncias químicas identificadas.

Substâncias Químicas					
Avaliação de Consequências para o Meio					
FONTE DE RISCO (*HAZARD*)/	**TIPO DE ACIDENTE**	**PROBABILIDADE**	**EXPOSIÇÃO**	**CONSEQUÊNCIA**	**NÍVEL DE RISCO**
Gás Natural	Incêndio e Explosão	Improvável	100%	II	B
Hidrogénio	Explosão	Improvável	100%	II	B
Gasóleo	Derrame	Ocasional	100%	I	A
Tratamento de Água Desmineralizada	Derrame	Ocasional	100%	I	B
Tratamento de Água Salgada	Derrame	Ocasional	100%	I	B
Tratamento de Efluentes	Fuga/Derrame	Ocasional	100%	I	B
Armazenagem de Substâncias Químicas	Incêndio/Explosão	Ocasional	100%	II	C
	Derrame	Ocasional	100%	I	B

A – Risco Baixo; B – Risco Médio; C – Risco Significativo; D – Risco Alto

Quadro 6.13.5 - Avaliação de Consequências para os trabalhadores relativas às fontes externas identificadas.

Fontes Externas					
Avaliação de Consequências para os Trabalhadores					
FONTE DE RISCO (*HAZARD*)/	**TIPO DE ACIDENTE**	**PROBABILIDADE**	**EXPOSIÇÃO**	**CONSEQUÊNCIA**	**NÍVEL DE RISCO**
Central Termoeléctrica	Incêndio e Explosão	Improvável	25%	VI	C
CM 1144	Incêndio e Explosão	Improvável	25%	II	B
Linha-férrea	Incêndio e Explosão	Improvável	25%	II	B

A – Risco Baixo; B – Risco Médio; C – Risco Significativo; D – Risco Alto

Quadro 6.13.6 - Avaliação de Consequências para o meio relativas às fontes externas identificadas.

Fontes Externas					
Avaliação de Consequências para o Meio					
FONTE DE RISCO (*HAZARD*)/	**TIPO DE ACIDENTE**	**PROBABILIDADE**	**EXPOSIÇÃO**	**CONSEQUÊNCIA**	**NÍVEL DE RISCO**
Central Termoeléctrica	Incêndio e Explosão	Improvável	100%	VI	C
CM 1144	Incêndio e Explosão	Improvável	100%	I	B
Linha-férrea	Incêndio e Explosão	Improvável	100%	I	B

A – Risco Baixo; B – Risco Médio; C – Risco Significativo; D – Risco Alto

Quadro 6.13.7 - Avaliação de Consequências para os trabalhadores relativas às causas naturais identificadas.

Causas Naturais					
Avaliação de Consequências para os Trabalhadores					
FONTE DE RISCO (*HAZARD*)/	**TIPO DE ACIDENTE**	**PROBABILIDADE**	**EXPOSIÇÃO**	**CONSEQUÊNCIA**	**NÍVEL DE RISCO**
Sísmico	Colapso de Estruturas	Improvável	25%	VI	C
Situações Climáticas Extremas	Ventos Fortes	Provável	25%	II	B
	Trovoada	Provável	25%	III	C
Cheias	Tsunami	Improvável	25%	VI	C
	Precipitação Intensa	Provável	25%	I	A

A – Risco Baixo; B – Risco Médio; C – Risco Significativo; D – Risco Alto

Quadro 6.13.8 - Avaliação de Consequências para o meio relativas às causas naturais identificadas.

Causas Naturais					
Avaliação de Consequências para o Meio					
FONTE DE RISCO (*HAZARD*)/	**TIPO DE ACIDENTE**	**PROBABILIDADE**	**EXPOSIÇÃO**	**CONSEQUÊNCIA**	**NÍVEL DE RISCO**
Sísmico	Colapso de Estruturas	Improvável	100%	VI	C
Situações Climáticas Extremas	Ventos Fortes	Provável	100%	II	B
	Trovoada	Provável	100%	III	C
Cheias	Tsunami	Improvável	100%	VI	C
	Precipitação Intensa	Provável	100%	I	A

A – Risco Baixo; B – Risco Médio; C – Risco Significativo; D – Risco Alto

8. MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NEGATIVOS POTENCIAIS

8.1 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA, GEOTECNIA, SISMICIDADE E TÉCTONICA

Os trabalhos de desmatação e decapagem dos solos deverão ser limitados às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos, em especial na abertura das valas para o gasoduto e para as condutas de captação e rejeição (purgas) de água do mar.

8.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

Na área da Central deverá ser efectuado o acompanhamento rigoroso das operações de impermeabilização das bacias de retenção de efluentes e óleos com vista a minimizar eventuais afectações dos solos devido a derrame acidental, ou ruptura nos respectivos circuitos.

Para além da monitorização prevista no Projecto, deverá ser estabelecido um plano de controlo quantitativo de todas as redes de efluentes, de modo a que possa ser evidenciada a ocorrência de uma eventual fuga em determinada rede específica.

Deverá ser efectuada a manutenção e verificação de todos os órgãos e sistemas de drenagem pluvial.

O manuseamento de óleos durante a fase de construção e as operações de manutenção da maquinaria devem ser conduzidas com os necessários cuidados, de acordo com as normas previstas na legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 88/91, de 23 de Fevereiro, Portaria n.º 240/92, de 25 de Março e Portaria n.º 1 028/92, de 5 de Novembro), no sentido de limitar eventuais derrames susceptíveis de provocarem a contaminação das águas subterrâneas. Nesse sentido, recomenda-se que essas operações decorram na área do estaleiro, especificamente concebida para esse efeito, e preparada (impermeabilizada e limitada) para poder reter qualquer eventual derrame. Para além disso, recomenda-se que os óleos usados sejam armazenados em recipientes adequados e estanques, sendo posteriormente enviados a destino final apropriado.

No caso de um eventual acidente envolvendo o derrame de óleos, combustíveis ou outras substâncias poluentes, considera-se que os meios existentes de combate a derrames minimizam os eventuais impactes negativos na qualidade das águas subterrâneas.

Será efectuada a recolha e condução dos resíduos produzidos no estaleiro e nos locais das obras a instalações de tratamento adequado, por operadores autorizados de acordo com a

legislação em vigor. Para os resíduos sólidos urbanos, recomenda-se que seja acordado com os serviços da Câmara Municipal de Sines o respectivo ponto de recolha.

Após conclusão das obras, a desmontagem do estaleiro no lote D7 adjacente a sul da área da Central garantirá a limpeza do terreno, evitando assim a eventual infiltração de substâncias residuais e consequentemente a possibibilidade de contaminação das camadas subjacentes e das águas subterrâneas.

8.3 SOLOS

A camada superficial de solo existente nas áreas a desmatar e a decapar deverá ser conduzida a depósito para posterior utilização nos espaços verdes da área da Central e nas áreas degradadas pelas obras (apenas cerca de 60% da área do lote será ocupada pela Central).

Como tal, preconiza-se a adopção de medidas especiais para a remoção e armazenamento do horizonte superficial (horizonte H) do solo até uma profundidade não superior a 20 cm; a sua acumulação em locais – camalhões – previamente escolhidos e devidamente preparados para receber o depósito temporário de terras; e a reposição da terra vegetal, no final da obra, com o objectivo de preservar as características da terra removida antes do início da obra e para que sobre ela se instalem rapidamente as comunidades vegetais locais – herbáceas e arbustivas – assegurando o revestimento vegetal da área afectada.

Recomenda-se que as áreas de intervenção sejam limitadas com bandeirolas ou com fitas coloridas, devendo ser limitado o trânsito e a deposição de materiais fora das áreas demarcadas por forma a evitar a degradação e a compactação dos solos de áreas anexas.

Nos locais onde ocorrer a compactação dos solos, provocada pela abertura de acessos temporários às áreas do Gasoduto e das condutas (para serventia das obras) e pela circulação de maquinaria, deverá proceder-se à sua descompactação adequada, facilitando dessa forma a infiltração das águas da precipitação. Os solos em presença são, contudo, solos arenosos, ligeiros, pelo que esta será uma medida eficaz.

A abertura de valas e as escavações necessárias para a instalação de infra-estruturas deverão ser acompanhadas de escoramentos de modo a evitar a deformação das formações e o risco de acidentes pessoais, sobretudo porque os terrenos são pouco consolidados superficialmente.

Na área da Central deverá ser efectuado o acompanhamento rigoroso das operações de

impermeabilização das bacias de retenção de efluentes e óleos.

O manuseamento de óleos durante a fase de construção e as operações de manutenção da maquinaria devem ser conduzidas com os necessários cuidados, de acordo com as normas previstas na legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 88/91, de 23 de Fevereiro, Portaria n.º 240/92, de 25 de Março e Portaria n.º 1 028/92, de 5 de Novembro), no sentido de limitar eventuais derrames susceptíveis de provocarem a contaminação dos solos. Essas operações deverão decorrer numa área especificamente concebida para esse efeito.

Caso se verifique um derrame acidental, deverá ser imediatamente removida a camada de solo afectada e o seu encaminhamento para destino final adequado, evitando-se a penetração em profundidade das substâncias envolvidas, não atingindo assim as águas subterrâneas.

Após conclusão das obras, a desmontagem do estaleiro deverá garantir a limpeza do terreno, evitando assim a eventual possibibilidade de contaminação das camadas subjacentes.

8.4 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

As medidas seguidamente preconizadas visam reduzir o impacte negativo que a implementação do projecto da Central de Ciclo Combinado provocará nesta área, ao nível do uso do solo e ordenamento do território.

A implementação desta obra acarretará obrigatoriamente alterações no uso do solo. Deste modo, as medidas de minimização propostas têm como objectivo principal a minimização do impacte no uso do solo da obra, assim como a minimização das áreas afectadas por estruturas temporárias de acesso e apoio à obra.

No que respeita à **instalação e actividade dos estaleiros** necessários às várias construções, deve reduzir-se a sua área ao mínimo necessário, de modo a minimizar o impacte desta acção. Estes devem ser instalados preferencialmente em áreas já sem vegetação natural, o que acontece já parcialmente na área do lote D7 contíguo ao lote D6, do lado sul, embora exista alguma vegetação natural, que será necessário remover. Contudo, esta é uma mancha de vegetação sem importância conservacionista (ver capítulo de Flora, Vegetação e Habitats) e uma área que integra os espaços ordenados como industriais.

Após conclusão das sucessivas fases de execução da obra, os estaleiros devem ser

desmantelados e removidas todas as suas estruturas provisórias de apoio, e as zonas de manobras de máquinas devem ser convenientemente recuperadas. Todas as áreas afectadas pela empreitada, devem, depois de terminada a obra, ser objecto de acções que garantam a reposição do anterior uso do solo. Assim, deverá proceder-se à remoção de todos os materiais impermeabilizantes depositados nos solos e de todos os entulhos, deixando-se o terreno limpo e permeável.

Na fase de execução das **condutas de captação e rejeição de água**, os impactes decorrentes da remoção da vegetação serão minimizados se esta acção for planeada de modo a alterar o mínimo possível a vegetação em redor.

Como medida geral de mitigação de impactes recomenda-se o cumprimento da legislação em vigor no que respeita às servidões e restrições de utilidade pública, nomeadamente o respeito das faixas de protecção de estruturas existentes paralelas às estruturas em estudo, e a consulta/articulação com as entidades competentes nestas matérias, identificadas no capítulo referente à síntese de condicionantes.

O projecto em estudo terá impactes baixos no uso do solo e ordenamento do território. Ainda assim, a adopção das medidas mitigadoras atrás descritas permite minimizar os impactes previstos para a implementação do projecto da Central de Ciclo Combinado.

8.5 ECOLOGIA TERRESTRE E AQUÁTICA

8.5.1 FLORA E VEGETAÇÃO

As medidas de minimização de impactes, consistem apenas na menor afectação possível da largura da faixa de incidência dos trabalhos de construção.

Não se preconizam, em particular, quaisquer acções de re-vegetação da área da Central.

Em geral, mas particularmente na área da arriba, é necessário acautelar a não deposição de quaisquer materiais, como sejam entulhos.

8.5.2 FAUNA E HABITATS

O baixo valor para a conservação da natureza da comunidade faunística, a reduzida extensão dos biótopos afectados e a elevada capacidade que as espécies presentes têm de se deslocarem para biótopos semelhantes existentes na envolvente da área do Projecto, traduzem-se na não necessidade de implementação de medidas mitigadoras, para além das medidas gerais constantes nos projectos de execução dos trabalhos, em particular durante a

fase de construção.

Fazemos referência apenas às mais relevantes para a fauna e seus biótopos de suporte:

- Cingir os trabalhos apenas à área do projecto e não afectar as áreas circundantes com qualquer tipo de actividade não prevista;
- Remoção e encaminhamento adequado dos resíduos sólidos e líquidos produzidos no estaleiro;
- Ao proceder ao enterramento das condutas, permitir o restabelecimento dos biótopos pré-existentes, nomeadamente do biótopo agrícola.

8.5.3 ECOLOGIA AQUÁTICA

A captação de água do mar para suporte de um circuito de refrigeração fechado (torres multicelulares), possui um caudal muito reduzido, para compensação de perdas (no caso é de 0,7 m3/s para os dois grupos). O projecto de execução em desenvolvimento para este projecto associado prevê já uma estrutura que permite cumprir com requisitos ambientais no sentido de minimizar o efeito de sucção do sistema de captação e bombagem, pelo que não se justifica a proposta de medidas minimizadoras adicionais a nível da ecologia aquática.

O sistema de captação a instalar atenderá aos respectivos requisitos ambientais devendo assegurar que "*as velocidades das correntes de chamada não excedem determinados valores (0,2 a 0,3 m/s, segundo recomendações internacionais), e que estas se processam apenas na horizontal, de modo a não pôr em risco a fauna marinha*".

8.6 QUALIDADE DO AR

No que diz respeito à Fase de Construção, as recomendações gerais dizem respeito basicamente às operações de transporte de materiais e às operações de escavação/terraplenagem. Assim, o transporte de materiais susceptíveis de provocar emissões de partículas para a atmosfera deve ser, tanto quanto possível, efectuado em contentores fechados. As operações de carga e descarga de produtos a granel deverão ser efectuadas em circuito fechado ou, não sendo tecnicamente possível, em locais devidamente preparados para o efeito no que diz respeito a medidas de contenção (existência de barreiras e localização a jusante dos ventos dominantes, relativamente aos receptores mais próximos). Deverão ser colocados dispositivos de lavagem de rodados sempre que possível e aplicável.

As barreiras de contenção deverão ser tidas em consideração também em outros locais da

área de construção, em particular em locais em que se proceda a operações de escavação/terraplenagem. Caso se venha a verificar que estas medidas são insuficientes, dever-se-á recorrer a sistemas de aspersão de água para minimizar a possibilidade de ressuspensão de partículas, não só nas áreas de escavação / terraplenagem mas também nas áreas mais sensíveis no que diz respeito à existência de materiais depositados (com solo a descoberto).

No que diz respeito aos veículos de transporte, bem como às restantes máquinas associadas à fase de construção, relembra-se que estas deverão estar em bom estado de conservação e de manutenção no que diz respeito aos sistemas de exaustão de poluentes para a atmosfera.

Face aos resultados obtidos, referem-se algumas medidas a adoptar a nível de projecto de forma a minimizar os impactes decorrentes do funcionamento das torres de refrigeração:

1. Recurso a taxas de arrasto iguais ou inferiores a 0,0005%;

2. Evitar a emissão de gotículas com dimensão superior a 500 µm;

3. Escolha de materiais resistentes à corrosão salina, quer para as torres, quer para as demais infra-estruturas próximas.

Estas medidas foram verificadas pelo Projectista, pelo que serão cumpridas.

8.7 AMBIENTE SONORO

8.7.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Porque não é naturalmente possível dispôr ainda do programa detalhado referente à fase de empreitada, número de equipamentos e suas características acústicas, não é viável indicar, de forma detalhada, as Medidas de Minimização a implementar. É possível, porém, apontar medidas genéricas para redução dos impactes negativos devidos ao ruído, na fase de construção do empreendimento, e que permitem o cumprimento da legislação em vigor: Artigos 14º e 15º do Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro, corrigido pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de Março, e artigo 12º do Regulamento das Emissões Sonoras de Equipamento para Utilização no Exterior (R.E.S.E.U.E.), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2002, de 26 de Março.

- As actividades ruidosas só podem ter lugar junto a edifícios de habitação entre as 8 horas e as 20 horas de dias úteis, e junto a escolas fora do seu horário de

funcionamento. Caso contrário ao referido e junto a hospitais e similares, deve ser solicitada às Câmaras Municipais Licença Especial de Ruído. Em qualquer caso os equipamentos deverão possuir indicação, aposta pelo fabricante ou importador, do respectivo nível de potência sonora – conforme Artigo 6º do R.E.S.E.U.E. – o qual deverá cumprir os valores limite constantes no anexo V do mesmo diploma. No presente caso não existem escolas nem hospitais ou similares, pelo que a atenção deverá ser focada para os receptores da envolvente.

- Para os equipamentos que, por alguma razão, não possuam indicação do respectivo nível de potência sonora, deverão ser tomadas diligências no sentido da sua obtenção, por parte do empreiteiro, nomeadamente através da sua solicitação ao fabricante ou importador, ou através da realização de medições *in situ*, por entidade devidamente credenciada, para sua caracterização.

- 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 nº 1 do Artigo 22º do Regulamento Geral de Ruído, e devem ser evitadas, a todo o custo, situações de aceleração/desaceleração excessivas assim como buzinadelas desnecessárias, sobretudo quando os veículos se encontrem próximos de Zonas Sensíveis ou Mistas.

- A localização dos estaleiros deverá ser a mais afastada possível das zonas com sensibilidade ao ruído. Prevê-se a sua localização imediatamente a Sul da área de implantação da CCC, o que configura uma posição favorável, na componente ruído, face a um maior distanciamento dos Receptores sensíveis mais próximos pertencentes à Situação 4.

- Deverá ainda, se julgado necessário, equacionar-se o estabelecimento de diálogo com os moradores ou associações de moradores nas proximidades da obra, no sentido de os informar do evoluir da obra e de verificar das suas sensibilidades e ou reclamações.

8.7.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Pela análise do Quadro 6.10.3 afigura-se não ser necessário preconizar à partida qualquer Medida de Minimização específica para a fase de exploração, pois os níveis sonoros prospectivados para o Ruído Particular cumprem, nas zonas relevantes, os critérios de Zona Mista (e de Receptor Sensível não classificado; segundo informação da Câmara Municipal

de Sines o concelho ainda não possui classificação acústica) e o critério de Emergência sonora. Contudo, em alguns dos receptores prevêem-se valores de emergência sonora próximos dos valores limite [5 dB(A), período diurno, 4 dB(A), período do entardecer e 3 dB(A), período nocturno], e no Receptor R04f, correspondente a uma habitação degradada e desabitada, prevê-se inclusive a ultrapassagem dos limites legais.

Assim, recomenda-se a realização de um programa de monitorização direccionado, sobretudo no receptor habitado próximo do valor limite (R04d), programa esse que confirmará ou infirmará *in loco* a efectiva desnecessidade de Medidas de Minimização.

Recomenda-se ainda o envio de informação à Câmara Municipal de Sines, no sentido de ser necessária, ao abrigo do n.º 3 do artigo 13º do R.G.R., uma adequada gestão de eventual pedido de licenciamento de recuperação para habitação dos Receptores R04a, R04b, R04c, R04e e R04f.

8.8 PAISAGEM

8.8.1 INTRODUÇÃO

As medidas mitigadoras e compensatórias preconizadas visam reduzir o impacte negativo que a implementação de determinado projecto provocará nesta paisagem.

Os impactes na paisagem decorrentes da implementação do Projecto da Central de Ciclo Combinado da Galp Power em São Torpes foram descritos como de baixa significância e magnitude, dado o contexto em que se insere esta intervenção, pelo que não se preconizam quaisquer medidas compensatórias. Apenas se indicam algumas medidas de minimização, que têm como objectivo a redução das áreas afectadas por estruturas temporárias de acesso e apoio à obra e a mitigação dos impactes visuais da casa das bombas.

Optou-se por não agir ao nível da minimização do impacte paisagístico da obra da Central de Ciclo Combinado, diminuindo o impacte visual provocado pelas novas infraestruturas. Isto porque esta é uma zona claramente industrial, em que não se justifica intervir no sentido de mascarar ou diluir a presença que estruturas como a presente têm na paisagem. Por um lado, tal tarefa seria necessariamente inglória, pela dimensão das estruturas em questão; por outro, estes elementos constituem, de facto, parte integrante e constituinte desta paisagem industrial, entendendo-se que devem ser assumidos como tal e, consequentemente, aceites como parte da mesma.

8.8.2 MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NA PAISAGEM

No que respeita à **instalação e actividade dos estaleiros** necessários às construções, após conclusão das sucessivas fases de execução da obra devem ser desmanteladas e removidas todas as suas estruturas provisórias de apoio, e as zonas de manobras de máquinas devem ser convenientemente recuperadas.

Na fase de execução das **condutas de captação e rejeição de água e do gasoduto**, todas as áreas afectadas por esta acção devem, depois de terminada a obra, ser objecto de reposição paisagística, através da adopção de medidas que garantam a recuperação dos espaços degradados, promovendo o restabelecimento da vegetação natural. Assim, deverá proceder-se à remoção de todos os materiais impermeabilizantes depositados nos solos e de todos os entulhos, deixando-se o terreno limpo de modo a que a vegetação natural possa recuperar. As zonas de estaleiro e de depósitos de escombreiras deverão ser recobertos com terra previamente recolhida no mesmo local, antes do início da obra, para permitir a regeneração e fixação da vegetação natural.

A **casa das bombas** deverá ser alvo de um projecto de arquitectura que permita a sua melhor integração na paisagem do litoral alentejano. Deste modo, recomenda-se que esta estrutura seja tão pequena quanto possível, garantindo todas as funcionalidades pretendidas, e que o acabamento exterior do edifício seja o adequado à sua integração nesta paisagem. Sugere-se que as paredes sejam caiadas a branco, com barra com pigmento azul característica desta região; a cobertura do edifício deverá ser revestida a telha cerâmica. As áreas envolventes afectadas pela construção deverão ser convenientemente recuperadas, devendo prever-se a reposição da vegetação natural. Releva-se, contudo, que este pequeno edifício ficará na proximidade do edifício já existente do sistema de captação da Central Termoeléctrica da EDP.

8.9 PATRIMÓNIO

Na fase de construção do projecto, deve ser executado o acompanhamento arqueológico das operações que envolvam movimentação de solo. Tal medida consiste na observação, por arqueólogo, das acções de movimentação de terras, decapagem de solo e escavação no solo e subsolo (abertura de fundações, valas técnicas e outras infraestruturas).

Os resultados deste acompanhamento podem determinar a adopção de medidas de minimização específicas (registo, sondagens, escavações arqueológicas ou outras). Os achados móveis efectuados no decurso desta medida deverão ser colocados em depósito

credenciado pelo organismo com tutela sobre o património cultural (o Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico, I.P., de acordo com a mais recente legislação).

As **eventuais** remoções de sedimentos que tiverem lugar em meio aquático deverão ser acompanhadas por arqueólogo subaquático.

O caderno de encargos da obra deve salvaguardar eventuais impactes sobre os sítios arqueológicos referenciados na envolvente do Projecto, mediante inclusão em planta de condicionantes da respectiva obra.

8.10 SÓCIO-ECONOMIA

As acessibilidades da área de estudo e as condições globais de apoio existentes não justificam a apresentação de medidas de minimização especiais na área da Sócio-economia, uma vez que os impactes que poderão contribuir para a degradação da qualidade de vida da população, como sendo o aumento do tráfego para a obra, o transporte de componentes para a Central e para os Projectos Associados à Central e a maior utilização de infra-estruturas locais, principalmente na fase de construção, constituem impactes pouco significativos.

Sempre que possível, deverá ser utilizada mão-de-obra e maquinaria local na preparação do terreno e na construção e manutenção da Central e Projectos Associados, o que terá efeitos benéficos para a economia local, reduzindo temporariamente o desemprego.

A circulação dos veículos afectos à fase de construção, deverá ser feita com redução da velocidade, sobretudo na proximidade do acesso ao estaleiro da obra.

Os veículos afectos às obras deverão circular com os faróis “ligados em médios” mesmo durante o dia, minimizando-se assim a possibilidade de acidentes pelo ligeiro aumento da circulação rodoviária durante a fase de construção.

Com vista a reduzir o risco de acidente pela aproximação de pessoas dos locais de instalação das condutas de captação e de rejeição (purgas) de água do mar, assim como das valas de instalação do Gasoduto, deverão ser criadas áreas de segurança com acessos interditos.

A abertura de valas e as escavações necessárias para a instalação de infra-estruturas deverão ser acompanhadas de escoramentos de modo a evitar a deformação das formações e diminuir o risco de acidentes pessoais, sobretudo porque os terrenos são

pouco consolidados superficialmente.

Recomenda-se especial atenção para a conduta de abastecimento de água bruta proveniente da barragem de Morgavel existente do lado sul do CM 1144, sobretudo no local de intersecção do gasoduto e das condutas de captação e rejeição (purgas) de água do mar com esta conduta.

O traçado do gasoduto e das condutas de captação e rejeição de água do mar deverá alinhar-se pelas estremas dos lotes ou parcelas, minimizando-se assim as afectações potenciais dos proprietários ou das actividades existentes ou futuras.

8.11 ANÁLISE DE RISCO

Independentemente da maioria das situações analisadas no capítulo anterior ter sido classificada como situações de baixo, médio e risco significativo é importante a proposta de algumas medidas atenuadoras dos níveis de risco identificados:

Central Termoeléctrica a Carvão vs. nova Central de Ciclo Combinado

Por outro lado, torna-se importante ao nível do pessoal operador, a manutenção de elevados níveis de formação e conhecimento visando assim a redução de todas as situações de risco que poderão ser induzidas por erros de operação humana.

A elaboração de planos de prevenção e emergência internos para a nova Central também se torna de elevada importância para a segurança da instalação.

Estes planos deverão não só contemplar todas as possíveis situações de risco com probabilidade de ocorrência, mas também permitir o re-dimensionamento (se necessário) dos meios de combate existentes.

Todo este processo deverá ser desenvolvido em estreita articulação com as entidades competentes que concorrem para o socorro, bem como com os novos projectos a concretizar na área de influência da API Parques, de forma a estipular a missão de cada um dos intervenientes se for necessário a activação do Plano.

Manuseamento e Armazenagem de Substâncias Químicas

Este tipo de medidas está relacionado com os diversos tipos de substâncias identificadas, quer no processo de exploração, quer nos sistemas paralelos de tratamento de águas, efluentes ou grupos de emergência. Concretamente, gases comprimidos, substâncias

utilizadas nos sistemas de tratamento de águas, efluentes e combustíveis e óleos inerentes aos grupos de emergência.

No que se refere à armazenagem de hidrogénio este deve ser feito em locais arejados para minimizar potenciais situações de concentração do gás que possibilitem a ocorrência de explosões.

Por outro lado, ao nível do funcionamento, há a considerar a potencial ocorrência de fugas através do sistema de tubagem instalado, pelo que o mesmo será munido de equipamento de seccionamento efectivo e de fácil acesso, em caso de detecção de anomalia. O nível de conhecimento da exploração deste sistema por parte dos operadores também é imprescindível para minimizar a ocorrência de acidentes.

A ocorrência de acidentes relacionados com o manuseamento, transporte e utilização de substâncias químicas também foi identificado como situações de risco significativas. Se por um lado, a informação já disponível relacionada com estas substâncias evidencia o recurso a unidades que propiciam a minimização da intervenção humana com o manuseamento das substâncias químicas que são utilizadas no processo de funcionamento da Central, existe o perigo efectivo nas fases de armazenagem, bem como no transporte interno das mesmas, que carecem de manuseamento por parte dos trabalhadores.

No que respeita à saúde e segurança dos trabalhadores que operam este tipo de substâncias, o mesmo deverá ser sempre efectuado com o recurso obrigatório de utilização de equipamentos de protecção individual, reduzindo assim significativamente as questões relacionadas com queimaduras e intoxicações.

Nesta situação também se torna baste importante para a minimização do risco o correcto acondicionamento, rotulagem, disponibilização de fichas de produto, bem como o conhecimento profundo por parte do pessoal afecto a este tipo de operações.

Relativamente à minimização de potenciais acidentes com consequências para o meio ambiente, atendendo a que é o sistema hídrico que se encontra mais vulnerável ao tipo de contaminações identificado, torna-se importante o isolamento efectivo da rede colectora de águas pluviais em todos os locais onde se verifique manuseamento de substâncias poluentes. Esta medida pode ser concretizada através da existência de isolamento das entradas da rede colectora nestes locais bem como pela existência de locais de seccionamento. A formação do pessoal a este nível também constitui uma medida importante para a sua minimização.

No que se refere às substâncias combustíveis, os locais de armazenagem devem contemplar sistemas individuais de combate a incêndios adequados aos produtos presentes. Por outro lado, deverão ser construídas bacias de retenção instaladas nos locais de posicionamento de contentores de forma a minimizar os efeitos advenientes de potenciais derrames com consequências ao nível de contaminação de solos e da rede de águas pluviais.

8.12 SÍNTESE DOS IMPACTES E DAS MEDIDAS MINIMIZADORAS

Apresenta-se, seguidamente, um quadro síntese e compreensivo dos impactes ambientais potenciais e das medidas minimizadoras dos impactes negativos potencialmente significativos, assim como da respectiva eficácia esperada.

Quadro 8.12.1 – Quadro síntese dos impactes, medidas de minimização e de medidas / programas de monitorização.

Descritor	Acções/Ocorrências que Induzem Impacte	Descrição dos Impactes	Fase de Ocorrência	Área de Ocorrência	Características dos Impactes	Medidas de Minimização	Eficácia das Medidas
Clima	Limpeza do terreno, escavações e aterros para a preparação da plataforma	Ligeiro aumento da temperatura do ar junto ao solo	Fase de construção	Área de intervenção	Negativo, não significativo, certo, de âmbito local	-	-
	Funcionamento dos equipamentos	Aumento da temperatura do ar junto aos edifícios	Fase de exploração	Área de intervenção	Negativo, não significativo, magnitude reduzida, certo, de âmbito local	-	-
Geomorfologia	Construção da Central	Presença das instalações da Central	Fase de exploração	Área de intervenção	Negativo, certo, com significado moderado, irreversível e de âmbito local	-	-
Recursos Hídricos Subterrâneos	Operações de escavação, necessárias à construção das fundações dos edifícios, das diversas infra-estruturas da Central e da abertura da vala para o gasoduto e para as condutas de captação e rejeição (purgas) de água do mar	Interferências com o nível freático local e alterações no comportamento hidrodinâmico do aquífero superficial, embora seja de relevar que a área de implantação da CCC está no limite sul do sistema aquífero de Sines e que as áreas de implantação do gasoduto e das condutas de captação e rejeição de água estão já fora daquele sistema.	Fase de construção	Área de intervenção	Negativo pouco significativo, muito localizado, temporário, reversível e minimizável.	-	-

Descritor	Acções/Ocorrências que Induzem Impacte	Descrição dos Impactes	Fase de Ocorrência	Área de Ocorrência	Características dos Impactes	Medidas de Minimização	Eficácia das Medidas
Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos Solos	Potencial ocorrência de derrames acidentais (embora de baixa probabilidade)	Potencial contaminação das águas subterrâneas e subsuperficiais, contudo numa área limite (sul) do sistema aquífero e fora do mesmo, em área costeira marginal. Potencial contaminação dos solos	Fases de construção e de exploração	Áreas de intervenção, incluindo a área de estaleiros na fase de construção e área de localização da CCC na fase de exploração	Negativo, pouco provável. A significância e a magnitude depedem das caracteristicas e quantidade das substâncias envolvidas	O manuseamento de óleos deve ser realizado em áreas devidamente impermeabilizadas e preparadas para o efeito, quer no estaleiro (na fase de construção), quer na CCC na fase de exploração. A rede de drenagem pluvial prevê já a instalação de caixas de separação de fases para contenção de óleos/hidrocarbonetos, de modo a evitar potenciais contaminações resultantes de derrames acidentais na fase de exploração. Deve prever-se, no plano de emergência, uma actuação em conformidade, para reposição da situação inicial., em caso de ocorrência de derrames acidentais). Efectuar o acompanhamento rigoroso das áreas sujeitas a operações de impermeabilização, de modo a verificar a sua adequada execução, nomeadamente das bacias de retenção de efluentes e óleos.	A

Descritor	Acções/Ocorrências que Induzem Impacte	Descrição dos Impactes	Fase de Ocorrência	Área de Ocorrência	Características dos Impactes	Medidas de Minimização	Eficácia das Medidas
Solos Uso dos Solos Flora e Vegetação	Trabalhos de decapagem dos solos e movimentações de terras	Processos de mobilização de partículas, por erosão e arrastamento.	Fase de construção	Áreas de intervenção	Negativo, de magnitude reduzida, provável, temporário, de âmbito local.	A camada superficial de solo (até uma profundidade não superior a 20 cm) existente nas áreas a desmatar e a decapar deverá ser conduzida a depósito temporário para posterior utilização. Estes solos devem ser acumulados em locais – camalhões – previamente escolhidos e devidamente preparados para o efeito, de modo a garantir a boa conservação do solo para posterior reutilização após a empreitada.	A
	Instalação das infra-estruturas e dos equipamentos (condutas)	Ocupação dos solos, impedindo a sua recuperação, e consequentemente a regeneração do coberto vegetal	Fase de construção	Áreas de intervenção	Negativo, magnitude reduzida e irreversível	-	-
	Ruptura acidental nas condutas de água do mar e das emissões do aerossol salino das torres de refrigeração Laboração da CCC / Torres de refrigeração (TR), que emitirão penachos de reduzida dimensão	Risco de salinização dos terrenos adjadentes Não são alcançados os limiares de deposição salina estabelecidos na bibliografia para protecção da vegetação e dos materiais e em nenhum cenário meteorológico haverá formação de nevoeiro ou geada	Fase de exploraçã	Área de implantação das condutas de água do mar. Área da CCC e adjacente.	Impacte negativo, pouco provável, cuja magnitude depende das dimensões da ruptura, temporário e de âmbito local, minimizável. Impacte muito pouco significativo	-	-

Descritor	Acções/Ocorrências que Induzem Impacte	Descrição dos Impactes	Fase de Ocorrência	Área de Ocorrência	Características dos Impactes	Medidas de Minimização	Eficácia das Medidas
Solos Uso dos Solos Flora e Vegetação	Movimentação de máquinas, veículos e pessoas na área da CCC e ao longo das faixas do gasoduto e das condutas de captação e rejeição (purgas) de água do mar	Compactação dos solos	Fase de construção	Área de intervenção	Negativo, pouco significativo, certo, irreversível nas áreas que vão ser ocupadas pela CCC e pelas condutas e Gasoduto e reversível nas áreas adjacentes.	Nos locais onde ocorrer a compactação dos solos no âmbito do suporte das empreitadas deverá proceder-se à sua descompactação adequada, facilitando dessa forma a infiltração das águas da precipitação e a recuperação dos solos.	A
Uso do Solo e Ordenamento do Território	Instalação e actividade dos estaleiros.	Alteração temporária do uso do solo	Fase de construção	Área de localização dos estaleiros (Lote D7)	Negativo, pouco significativo, directo, temporário, de magnitude baixa, de dimensão local e reversível	Após conclusão das sucessivas fases de execução da obra, os estaleiros devem ser desmantelados e removidas todas as suas estruturas provisórias de apoio, limpa a área. As zonas de manobras de máquinas devem ser convenientemente recuperadas.	A
	Construção da Central	Afectação de áreas de uso agrícola, de matos incultos e uso florestal, parcialmente localizada sobre REN apesar de ser uma zona de vocação claramente industrial.	Fases de construção e de exploração	Área de intervenção	Negativo, significativo, baixa magnitude,directo, permanente e irreversível, de dimensão local	-	-

Descritor	Acções/Ocorrências que Induzem Impacte	Descrição dos Impactes	Fase de Ocorrência	Área de Ocorrência	Características dos Impactes	Medidas de Minimização	Eficácia das Medidas
Uso do Solo e Ordenamento do Território	Execução das condutas de captação e rejeição de água e respectivo poço de bombagem e casa das bombas.	Destruição da vegetação e das camadas superficiais do solo, afectando áreas de 'Espaços Naturais de Arriba', de acordo com o POOCSB, de REN e de Domínio Público Hídrico.	Fases de construção e de exploração	Áreas de intervenção	Negativo, significativo, de baixa magnitude, permanente, irreversível e de dimensão local.	Esta acção deverá ser planeada de modo a alterar o mínimo possível a vegetação em redor. Devem prever-se medidas que visem proteger a camada superficial do solo nos locais afectados pela obra; a adopção de medidas especiais para a remoção e armazenamento do horizonte superficial; a reposição da terra vegetal, no final da obra, com o objectivo de preservar as características da terra removida antes do início da obra e para que sobre ela se instalem rapidamente as comunidades vegetais locais.	A
	Execução do Gasoduto	Destruição da vegetação e das camadas superficiais do solo, afectando uma pequena parte de REN.	Fases de construção e exploração	Área de intervenção	Negativo, pouco significativo, de baixa magnitude, permanente, irreversível e de dimensão local.	-	-
Flora e Vegetação	Implantação da Central	Destruição irreversível e completa da flora e vegetação local. No entanto, os impactes consideram-se virtualmente desprezáveis.	Fase de construção	Área de intervenção	Negativo, pouco significativos, baixa magnitude, directo, permanente, irreversível, certo e local.	-	-
	Implantação das condutas de captação e rejeição de água e do gasoduto	Destruição completa da flora, vegetação e habitats em causa.	Fase de construção	Área de intervenção	Negativo, pouco significativo, baixa magnitude, directo, permanente, irreversível, certo e local	-	-

Descritor	Acções/Ocorrências que Induzem Impacte	Descrição dos Impactes	Fase de Ocorrência	Área de Ocorrência	Características dos Impactes	Medidas de Minimização	Eficácia das Medidas
Flora e Vegetação	Actividade da obra e trânsito de maquinaria	Alterações no uso do solo e destruição do habitat respectivo.	Fase de construção	Área de intervenção	Desprezáveis na área da Central e pouco significativos na área das condutas e do gasoduto. Negativos, baixa magnitude, directos, permanentes, parcialmente reversíveis, certos e locais.	-	-
	Actividade das torres de refrigeração multicelulares	Deposição não significativa de aerossol salino produzido pelas torres. A área de intervenção está sujeita à influência regular do aerossol marinho, tendo sido detectas espécies semi-halofíticas na área de estudo.	Fase de exploração	Imediações estritas da Central	Impacte não significativo.	-	-
Fauna e Habitats	Melhoria das vias de acesso	Perturbação causada pelo aumento de tráfego das viaturas inerentes à execução das obras	Fase de construção	Áreas de intervenção e adjacentes aos acessos temporários e definitivos	Negativos, pouco significativos, de média magnitude certos e temporários	-	-

Descritor	Acções/Ocorrências que Induzem Impacte	Descrição dos Impactes	Fase de Ocorrência	Área de Ocorrência	Características dos Impactes	Medidas de Minimização	Eficácia das Medidas
Fauna e Habitats	Desmatação e desarborização	Destruição de biótopos	Fase de construção	Áreas de intervenção	Negativo, pouco significativo, de média magnitude, certo e temporário.	Cingir os trabalhos apenas à área do projecto (incluindo os projectos associados) e de estaleiro e não afectar as áreas circundantes com qualquer tipo de actividade não prevista.	B
	Movimentação de terras, escavações e terraplenagens	Destruição de biótopos	Fase de construção	Áreas de intervenção	Negativo, pouco significativo, de média magnitude, certo e permanente	Após as empreitadas proceder ao restabelecimento dos biótopos pré-existentes	B
	Produção de ruído	Perturbação da fauna	Fases de construção e de exploração	Áreas envolventes às áreas de intervenção	Negativo, pouco significativo, de média magnitude, certo e temporário na fase de construção e permanente na fase de exploração.	-	-
Ecologia Aquática	Rejeição de água do circuito de refrigeração - método de construção em vala	Movimentações do substrato com impactes negativos para os organismos bênticos	Fase de construção	Meio marinho	Negativo, temporário, reversível, de reduzida magnitude e significância	Após a construção será reposta a diversidade biológica no âmbito da dinâmica natural dos ecossitemas, e que é tipicamente baixa nesta zona e não inclui espécies de primordial interesse para a conservação	A
	Rejeição de água do circuito de arrefecimento	Aumento ligeiro e pontual da temperatura da água do mar	Fase de exploração	Meio marinho	Negativo, localizado, de magnitude reduzida e muito pouco significativo.	-	-

Descritor	Acções/Ocorrências que Induzem Impacte	Descrição dos Impactes	Fase de Ocorrência	Área de Ocorrência	Características dos Impactes	Medidas de Minimização	Eficácia das Medidas
Hidrodinâmica e dispersão da pluma térmica (Qualidade da Água do Mar)	Rejeição da água de purga das torres de refrigeração	Aumento ligeiro e pontual da temperatura da água do mar, inferior a 0,2ºC a distâncias entre 100 e 200 m do local de descarga por emissário. A legislação é cumprida	Fase de exploração	Meio marinho	Negativo, pouco significativo para todos os cenários estudados, incluindo os desfavoráveis	Não são propostas medidas porque os cenários testados permitiram evidenciar que é cumprida a legislação em vigor que obriga a que, a 30 m da descarga, o aumento de temperatura médio diário seja inferior a 5º C e o aumento médio mensal seja inferior a 3ºC	-
Qualidade do Ar	Circulação de veículos e máquinas, movimentação de terras	Emissões de partículas, SO_2, NO_X e CO	Fase de Construção	Área envolvente	Negativos, pouco significativos, temporários, de magnitude reduzida e locais.	Transporte de materiais em contentores fechados. Lavagem de rodados, colocação de barreiras de contenção, recorrer a sistemas de aspersão de água.	A/B
	Funcionamento da Central	Emissões de NO_X, CO, COV e partículas. Formação de penachos reduzidos pelas torres de refrigeração.	Fase de exploração	Área envolvente	O acréscimo de concentração é pouco significativo face aos valores já existentes na área em estudo e os impactes decorrentes das torres de refrigeração são pouco significativos	-	-
Ambiente Sonoro	Movimentação de maquinaria. Construção da Central. Construção das condutas de captação e rejeição de água e do gasoduto.	Aumento dos níveis de ruído	Fase de construção	Área envolvente	Negativo, de magnitude muito reduzida, pouco significativo, temporário e de âmbito local	As actividades ruidosas só podem ter lugar junto a edifícios de habitação entre as 8 horas e as 20 horas de dias úteis.	B

Descritor	Acções/Ocorrências que Induzem Impacte	Descrição dos Impactes	Fase de Ocorrência	Área de Ocorrência	Características dos Impactes	Medidas de Minimização	Eficácia das Medidas
Ambiente Sonoro	Funcionamento da Central	Aumento dos níveis de ruído	Fase de exploração	Área envolvente	Impacte Directo, Negativo, de Magnitude Nula a Baixa em todos os Receptores com sensibilidade ao ruído habitados.	Realização de um programa de monitorização direccionado, sobretudo no receptor habitado próximo do valor limite (R04d), programa esse que confirmará ou infirmará *in loco* a efectiva desnecessidade de Medidas de Minimização	A
Paisagem	Instalação e actividade dos estaleiros. Presença e movimentação de maquinaria	Alterações no uso do solo e consequente destruição da unidade de paisagem Impacte visual	Fase de construção	Área de intervenção e envolvente	Negativo, pouco significativo, magnitude baixa, temporário e parcialmente reversível	Os estaleiros devem ser desmantelados e devem ser removidas todas as suas estruturas provisórias de apoio, e as zonas de manobras de máquinas devem ser convenientemente recuperadas. As zonas de estaleiro e de depósitos de escombreiras deverão ser recobertos com terra previamente recolhida no mesmo local, antes do início da obra, para permitir a regeneração e fixação da vegetação natural.	A
	Construção da Central de Ciclo Combinado	Impacte visual e alteração das unidades de paisagem	Fase de construção	Área de intervenção e envolvente	Negativo, pouco significativo, baixa magnitude, temporário, reversível e de dimensão local	-	-

Descritor	Acções/Ocorrências que Induzem Impacte	Descrição dos Impactes	Fase de Ocorrência	Área de Ocorrência	Características dos Impactes	Medidas de Minimização	Eficácia das Medidas
Paisagem	Actividade da Central de Ciclo Combinado	Alteração dos elementos constituintes das unidades de paisagem	Fase de exploração	Área de intervenção e envolvente	Positivo, pouco significativo, de magnitude baixa, permanente, irreversível e de dimensão local	-	-
		Impacte visual	Fase de exploração	Área de intervenção e envolvente até 5 km (acuidade visual do olho humano)	Negativo, pouco significativo, de média magnitude, permanente, irreversível e de dimensão local	-	-
Património	Execução de mobilizações de solo e escavações	Não se identificaram condicionantes patrimoniais, nomeadamente de natureza arqueológica, nos locais propostos para instalação da Central e projectos associados. As ocorrências identificadas situam-se na zona envolvente do Projecto.	Fases de construção e exploração	Área de intervenção (em especial nas proximidades da falésia litoral)	Não se prevê que ocorram impactes negativos, directos ou indirectos, sobre aquelas ocorrências, consequência da construção e exploração do Projecto. Impacte indeterminado nas proximidades da falésia litoral	Acompanhamento arqueológico das operações que envolvam movimentação de solo	B

Descritor	Acções/Ocorrências que Induzem Impacte	Descrição dos Impactes	Fase de Ocorrência	Área de Ocorrência	Características dos Impactes	Medidas de Minimização	Eficácia das Medidas
Sócio-economia	Implementação do projecto	Criação de emprego	Fases de construção e de exploração	Concelho de Sines	Positivo, significativo, de magnitude elevada, certo, imediato, temporário, reversível, de âmbito local, regional e nacional para a fase de construção. Prevê-se a criação de 400 postos de trabalho, em média, durante a fase de construção, com um pico de 800 postos na fase de maior intensidade dos trabalhos. Positivo, de magnitude média, provável, permanente, irreversível, significativo no nível local e na região para a fase de exploração, com criação de 33 postos de trabalho a nível técnico e de engenharia.	Sempre que possível utilizar mão-de-obra e maquinaria local na construção e manutenção da Central.	B
	Movimentação de maquinaria	Acréscimo de tráfego	Fase de construção	Área de intervenção e envolvente	Negativo, pouco significativo, de âmbito local, temporário, reversível.	Circulação dos veículos afectos à fase de construção deverá ser feita com redução da velocidade. Circulação com os faróis “ligados em médios”, mesmo durante o dia.	B

Descritor	Acções/Ocorrências que Induzem Impacte	Descrição dos Impactes	Fase de Ocorrência	Área de Ocorrência	Características dos Impactes	Medidas de Minimização	Eficácia das Medidas
Sócio-economia	Actividades de construção	Risco de acidentes	Fase de construção	Áreas de intervenção	Negativo, pouco provável, temporário, reversível, de âmbito local, significância depende do tipo de acidente.	Deverão ser criadas áreas de segurança com acessos interditos. A abertura de valas e as escavações necessárias para a instalação de infra-estruturas deverão ser acompanhadas de escoramentos.	B
	Implementação do projecto	Dinamização das actividades económicas	Fase de construção	Níveis local e regional	A dinamização das actividades económicas na fase de construção da Central e dos projectos associados é naturalmente um impacte positivo, certo, com significado no âmbito local, regional e nacional.	-	-
	Funcionamento da central.	Fornecimento de energia eléctrica produzida. Produção de energia com um combustível menos poluente e com maior eficiência energética. Redução das emissões poluentes por unidade de energia produzida.	Fase de exploração	Nível nacional	Positivo, magnitude elevada, certo, irreversível, significativo no âmbito local, regional e nacional	-	-
	Implementação do projecto	Diversificação das fontes de produção de energia eléctrica (gás natural)	Fase de exploração	Nível nacional	Positivo, certo, significativo, permanente, âmbito nacional.	-	-

A – Medida muito eficaz; B – Medida medianamente eficaz; C – Medida pouco eficaz

9. IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS DE CONHECIMENTO

A nível do Estudo realizado pode considerar-se que não há lacunas de conhecimento notáveis que tenham, por qualquer forma, impedido ou condicionado, de forma relevante, a identificação, caracterização e a avaliação dos impactes ambientais significativos. Assim, o EIA permitiu avaliar, para a informação disponível nesta fase de Projecto de Execução, de forma considerada sustentada, os impactes potencialmente significativos, assim como as medidas de minimização para os impactes negativos.

10. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Os programas de monitorização devem ser suficientemente flexíveis para serem ajustados permanentemente, de modo dinâmico, permitindo optimizar a alocação de recursos ao acompanhamento das variáveis que se revelam, na prática, efectivamente importantes, abandonando variáveis que se revelam menores para o adequado enquadramento ambiental do projecto e incorporando novos aspectos relevantes.

Em função da avaliação realizada considera-se adequado a implementação de programas de monitorização a nível:

- dos efluentes líquidos;
- da temperatura da água do mar;
- da qualidade do ar (emissões e torres de refrigeração);
- do ambiente sonoro.

São estes programas que são discriminados de seguida.

10.1 EFLUENTES LÍQUIDOS

No capítulo **3.20.1.3** da Descrição de Projecto relativo à Monitorização das Características dos Efluentes é dito o seguinte que se transcreve:

"Para além dos sistemas de supervisão e controlo indispensáveis à condução e regulação do processo de cada sistema e instalação, existirá um conjunto de equipamentos de amostragem e análise instalado em linha com vista à monitorização das características de cada efluente tratado que chega à caixa de recolha de efluentes tratados.

Nesta caixa, antes da descarga e antes de qualquer diluição serão medidos em contínuo os seguintes parâmetros:

- *Caudal,*
- *Temperatura,*
- *pH,*
- *Condutividade.*

Para além da monitorização em contínuo serão feitas mensalmente controlos dos seguintes

parâmetros:

- *Óleos e gorduras,*
- *Azoto total*
- *Azoto amoniacal,*
- *CBO5,*
- *CQO,*
- *Fósforo total,*
- *Detergentes.*

Nas purgas das torres de refrigeração existirá monitorização em contínuo dos seguintes parâmetros:

- *Caudal,*
- *Temperatura,*
- *pH,*
- *Condutividade,*
- *Cloro residual.*"

Importa evidenciar que esta monitorização dos efluentes **está inserida no Capítulo 3 da Descrição do Projecto por dele fazer parte integrante** e nem sequer consta de uma medida de minimização, apenas se citando aqui para fácil verificação da sua existência, devidamente incorporada no Projecto.

Os locais de recolha das amostras serão os pontos a jusante dos tratamentos (ver Figura 3.20.1 da Descrição de Projecto): i) físico-químico (que recebe também a fracção aquosa do efluente oleoso previamente tratado), ii) doméstico (efluente da ETAR compacta).

Serão também monitorizados os efluentes a jusante: iii) da caixa de junção e iv) das purgas antes da descarga.

Como a rede de águas pluviais será preparada com caixas de retenção de óleos e gorduras de modo a promover a sua retenção, antes da descarga no colector pluvial, para prevenção de potenciais situações de contaminação resultantes de eventuais ocorrências acidentais de derrame de óleos/hidrocarbonetos, poderá, também, realizar-se uma monitorização destas águas, com carácter anual, aquando das primeiras chuvadas, para o parâmetro óleos minerais (hidrocarbonetos).

O Quadro 10.1.1 apresenta uma síntese dos parâmetros a monitorizar em cada ponto de amostragem considerado.

Quadro 10.1.1 - Síntese dos parâmetros a monitorizar em cada ponto de amostragem considerado

Tipo de Efluente	Monitorização		
	Local	Parâmetros	Frequência
Efluente Químico (que inclui a fracção aquosa proveniente do efluente oleoso tratado)	A jusante do tratamento Físico-Químico	Caudal, pH, Condutividade, Óleos minerais (Hidrocarbonetos), CQO	Mensal
Efluente Doméstico	A jusante do tratamento na ETAR Compacta	Caudal, pH, Óleos e Gorduras, Azoto total, Azoto Amoniacal, Fósforo total, CBO_5, CQO, Detergentes	Mensal
Efluente Global da Caixa de Junção	A jusante da Caixa de Junção dos Efluentes Químico e Doméstico tratados	Caudal, Temperatura, pH, Condutividade	Contínua
		Óleos e gorduras, Azoto total, Azoto Amoniacal, CBO_5, CQO, Fósforo total, Detergentes	Mensal
Purgas das Torres de Refrigeração	A montante da descarga no Mar	Caudal, Temperatura, pH, Condutividade, Cloro residual	Contínua

Os respectivos dados serão armazenados numa Base de Dados podendo, a partir deles, ser realizados os necessários relatórios, em especial tendo em conta a nova Lei-Quadro da Água.

De salientar que, mediante os resultados obtidos, ou se se verificar alguma alteração que o justifique, o Programa de Monitorização proposto poderá vir a ser alvo de revisão consoante as necessidades evidenciadas.

10.2 TEMPERATURA DA ÁGUA DO MAR

Embora o caudal de rejeição das purgas das torres de refrigeração no mar, através de emissário submarino, seja muito pequeno (0,5 m^3/s para as duas torres), e o seu impacte seja, na prática, muito reduzido, considera-se adequado realizar a medição de alguns perfis de temperatura na coluna de água na envolvente da descarga, a 30 metros e a 100 metros da mesma, de modo a evidenciar a avaliação realizada e a permitir dispor de informação que assegura que os impactes são de magnitude e de significância reduzidas e sem expressão efectiva na alteração da qualidade da água do meio.

Sendo o vento o factor que determina o modo de dispersão e de diluição da pluma, propõe-se a realização de duas campanhas anuais, de carácter sazonal marcado em função das condições de ventos dominantes, a saber:

1. Campanha de Outubro (mês em que predominam os ventos mais desfavoráveis, de SW e de S);

2. Campanha de Julho (mês em que predominam os ventos mais favoráveis, de NW e N).

Embora a localização dos pontos de amostragem deva ser pontualmente ajustada em função do tipo de difusor a adoptar no emissário para a dispersão do efluente térmico, e tendo em conta que para definição de pluma foi considerado o diferencial térmico de apenas 0,2 ºC em relação à temperatura do meio, sendo as temperaturas inferiores a 0,2 ºC a distâncias da ordem de 100 a 200 metros do local da descarga (segundo estudo de hidrodinâmica), considerou-se suficiente a definição dos seguintes pontos de amostragem:

i) Quatro pontos a 30 m da descarga, considerados segundo um sistema de eixos ortogonais que intersecta uma circunferência com aquele raio;

ii) Quatro pontos a 100 m da descarga, considerados segundo um sistema de eixos ortogonais que intersecta uma circunferência com aquele raio.

A monitorização da Temperatura será baseada na medição de perfis de temperatura com uma sonda, ligada a um computador portátil ou a um data *logger,* a partir de uma embarcação (procedimento utilizado nas campanhas anteriores no mesmo local).

Propõe-se a realização de duas campanha prévias à entrada em funcionamento do sistema e de outras duas após o início da descarga. Os locais de medição de perfis de temperatura serão 8, conforme explicitado, e ajustados de acordo com o tipo de difusor que for seleccionado.

Não se considera necessário, porque tecnicamente desajustado para o caudal de purga em causa (0,5 m^3/s para as duas torres de refrigeração), a monitorização da qualidade da água do mar relativamente a outros parâmetros, e tendo em conta as características dos efluentes a descarregar e que são alvo do auto-controlo.

As características da qualidade da água na área de captação/rejeição são sobretudo influenciadas pelos caudais da descarga do efluente da Central Termoeléctrica de São Torpes com um caudal médio de 40 m^3/s.

10.3 QUALIDADE DO AR

10.3.1 MONITORIZAÇÃO DAS EMISSÕES

A monitorização da Central de Ciclo Combinado de Galp Power em Sines – S. Torpes implica necessariamente duas vertentes: (i) qualidade do ar local e, (ii) emissões de poluentes atmosféricos. No caso da qualidade do ar, a monitorização pode ser garantida pela rede de qualidade do ar já instalada, nomeadamente através das estações de Monte Chãos, Monte Velho, Sonega e Santiago do Cacém. Relativamente às emissões de

poluentes atmosféricos, para o seu controlo, deverá ser implementado o programa de monitorização a seguir descrito, durante a fase de exploração.

10.3.1.1 Parâmetros a monitorizar

Em termos de emissões pontuais, o programa de monitorização contemplará a medição da concentração dos níveis de Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Azoto (NO_x), Partículas (PTS) e Compostos Orgânicos Voláteis (COV). Será necessário proceder ainda à medição de parâmetros de escoamento tais como: O_2, CO_2, H_2O, Pressão e Temperatura.

10.3.1.2 Locais e frequência da amostragem

Para o poluente NOx deverá ser efectuada monitorização em contínuo, pois, tratando-se de uma Grande Instalação de Combustão, encontra-se abrangida pelo Decreto-Lei nº 178/2003[13]. Este documento refere que os operadores de *"todas as instalações de combustão com potência térmica nominal igual ou superior a 100MW, deverão proceder obrigatoriamente à monitorização em contínuo das concentrações de SO_2, de partículas e NOx"*. No entanto, de acordo com o ponto 2-A, do anexo VIII, a instalação poderá estar dispensada da monitorização em contínuo de SO_2 e partículas, uma vez que os efluentes emitidos provêm de caldeiras e/ou turbinas que queimam unicamente gás natural.

Para os poluentes CO, PTS e COV, a instalação deve reger-se pelo Decreto-Lei nº 78/2004[14]. A frequência de medições dos poluentes deve ser estimada com base nos caudais mássicos de emissão correspondentes aos poluentes referidos. Assim, em relação aos poluentes CO e COV, deve proceder-se à monitorização pontual, duas vezes em cada ano civil, com um intervalo mínimo de 2 meses, dado que os seus caudais mássicos se enquadram entre o limiar mássico mínimo e máximo, estabelecidos na Portaria nº 80/2006[15]. As PTS, por sua vez, terão de ser monitorizadas em modo contínuo, visto o seu caudal mássico ser superior ao limiar mássico máximo considerado na Portaria acima citada.

Será igualmente necessário proceder à monitorização pontual de NOx e PTS, com a mesma frequência aplicada aos outros poluentes, pois a monitorização em contínuo não dispensa a monitorização pontual.

O quadro seguinte permite comparar os caudais mássicos com os limiares mássicos

[13] O Decreto-Lei nº 178/2003, de 5 de Agosto, estabelece limitações às emissões para a atmosfera de certos poluentes provenientes das GICs, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva nº 80/CE/2001, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro.

[14] O Decreto-Lei nº 78/2004, de 3 de Abril, estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição atmosférica

[15] A Portaria 80/2006, de 17 de Janeiro, fixa os limiares mássicos máximos e mínimos dos poluentes atmosféricos.

correspondentes.

Quadro 10.3.1 - Comparação entre os limiares mássicos da Portaria 80/2006 e os caudais mássicos das chaminés

	Caudal mássico ($kg.h^{-1}$)	Portaria 80/2006	
		Limiar mássico mínimo ($kg.h^{-1}$)	Limiar mássico máximo ($kg.h^{-1}$)
NO_X	142,5	2	30
Partículas	9,5	0,5	5
CO	19,01	5	100
COV	12,2	1,5	25

A instalação em análise possui duas chaminés principais, que, mediante parecer favorável pela entidade competente, poderão ser consideradas fontes múltiplas[16]. Após aprovação da entidade, o operador pode optar por proceder à monitorização pontual de apenas uma das chaminés, de acordo com o quadro nº 1, do Anexo I, do Decreto-Lei nº 78/2004. Deve haver rotatividade da chaminé a monitorizar.

A monitorização em contínuo deve ser efectuada em ambas as chaminés principais da instalação.

10.3.1.3 Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários

O quadro seguinte resume as normas de referência a seguir e a metodologia a adoptar nos diversos ensaios a efectuar, pontualmente ou em contínuo.

Quadro 10.3.2 - Norma de referência e metodologia para os diversos ensaios a efectuar

Ensaio	Monitorização Pontual		Monitorização em Contínuo	
	Norma de Referência	Metodologia	Norma de Referência	Metodologia
Partículas	EN 13284-1	Gravimetria	--	Difracção de Luz
CO	EN 15058	Infravermelhos não dispersivos	--	--
NOx	EN 14792	Quimiluminiscência	EN 14792	Quimiluminiscência
COV	EN 12619	FID (Flame Ionozation Detector)	--	--
O_2	EN 14789	Paramagnético	EN 14789	Paramagnético

[16] Fontes múltiplas – conjunto de fontes pontuais idênticas, com as mesmas características técnicas, associadas aos mesmos tipo e fase de processo produtivo e à mesma instalação, cujos efluentes gasosos têm a mesma natureza e a mesma composição qualitativa e quantitativa.

Ensaio	Monitorização Pontual		Monitorização em Contínuo	
	Norma de Referência	Metodologia	Norma de Referência	Metodologia
CO_2	ISO 12039	Infravermelhos não dispersivos	ISO 12039	Infravermelhos não dispersivos
H_20*	EN 14790	Gravimetria	EN 14790	Gravimetria

*O teor de vapor de água deve ser determinado para posterior tratamento de dados (determinação do Caudal de Gás Seco).

As medições efectuadas, quer seja em regime contínuo, quer em regime pontual, deverão incluir os correspondentes parâmetros de funcionamento de temperatura, de pressão e de teor de vapor de água. É de referir que os sistemas de medição em contínuo, adoptados na CCC, deverão ser sujeitos a verificação com métodos de referência, uma vez por ano.

Os equipamentos de medição em contínuo e pontuais deverão ser periodicamente calibrados de acordo com o artigo 28.º do Decreto-Lei n.º 78/2004, por Laboratórios Acreditados para o efeito, preferencialmente no âmbito do Sistema Português da Qualidade.

Deverá ser efectuada, pelo menos uma vez de três em três anos, uma medição recorrendo a um laboratório externo acreditado.

10.3.1.4 Relação entre factores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizadores do funcionamento do projecto

As principais fontes de poluentes atmosféricos que poderão verificar-se com o funcionamento da instalação, serão as emissões provenientes da queima de gás natural.

A instalação funcionará com duas linhas com emissões separadas, cada linha constituída por uma turbina a gás natural e uma caldeira de recuperação seguida de uma turbina a vapor.

A realização das campanhas de monitorização permitirá quantificar estas emissões face aos limites legais, bem como o grau de incomodidade que poderá causar nas pessoas que habitam nas proximidades.

10.3.1.5 Métodos de tratamento dos dados

O tratamento dos dados obtidos através das medições realizadas deve ser efectuado de modo a permitir a sua comparação com os valores limites estipulados. Os resultados são obtidos sobre determinadas condições de temperatura e pressão, devendo por isso ser corrigidos, para as condições normais previstas pelo Decreto-Lei nº 78/2004. São elas:

- Pressão normal: 760 mmHg (101,3 KPa)
- Temperatura normal: 0 ºC (273,15 K)
- Percentagem de O_2 de referência (15%)

10.3.1.6 Critérios de avaliação dos dados

Serão respeitados os valores limite de emissão impostos pela Declaração de Impacte Ambiental, para um teor de oxigénio de 15%.

No caso da monitorização em contínuo, os VLE consideram-se respeitados se a avaliação dos resultados demonstrar que, para as horas de funcionamento da fonte pontual, durante um ano civil, se verificam cumulativamente as seguintes características:

- Nenhum valor médio diário validado exceder os valores limite de emissão (VLE);
- 95% dos valores médios horários validados durante o ano não excederam 200% dos valores limite de emissão.

No caso da monitorização pontual os VLE consideram-se respeitados se nenhum dos resultados das medições efectuadas ultrapassar o VLE respectivo. Para efeitos do disposto a amostragem deve ser representativa das condições de funcionamento normal da instalação.

10.3.1.7 Tipo de medidas de gestão ambiental a adoptar na sequência dos resultados dos programas de monitorização

Quando o programa de monitorização revela o incumprimento de um VLE, o operador deve:

- Adoptar as melhores técnicas disponíveis para o tratamento do efluente gasoso, de modo a garantir diminuições das quantidades emitidas do poluente atmosférico em causa;
- Adoptar de imediato as medidas correctivas adequadas, incluindo um programa de vigilância apropriado;
- Manutenção e afinação dos equipamentos de queima,
- Reduzir, em caso de necessidade, a capacidade de laboração;

- Deverão igualmente ser efectuadas campanhas de medição mais frequentes até que cesse a situação de incumprimento.

10.3.1.8 Periodicidade dos relatórios de monitorização, respectivas datas de entrega e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização

Os relatórios das monitorizações pontuais devem cumprir as especificações do anexo II do Decreto-Lei n.º 78/2004. Os relatórios deverão ser enviados ao Instituto do Ambiente no prazo de 60 dias seguidos contados da data da realização da monitorização pontual.

O envio dos resultados do auto controlo (medições em contínuo) deverá ter uma periodicidade trimestral e deverão ser entregues até ao dia 30 do mês seguinte ao do encerramento do trimestre, ou no dia útil imediatamente posterior. Para cada mês de calendário deverão ser comunicadas as variáveis indicadas no Anexo B da Nota Técnica do Despacho 79/95.

Adicionalmente, o operador deve disponibilizar anualmente ao Instituto do Ambiente, até ao dia 31 de Março do ano seguinte àquele a que respeitam as informações, as informações previstas no artigo 17º do Decreto-Lei n.º 178/2003, bem como as emissões anuais totais, resultantes da monitorização em contínuo (NO_x e PTS), e o consumo anual total de energia, relacionado com o poder calorífico líquido, descriminando a categoria de combustível utilizado.

Caso ocorram alterações nas condições de emissão, ou de funcionamento da instalação (alteração do combustível utilizado, ou ampliação, …), deverá ser efectuada uma revisão do plano de monitorização, de forma a dar resposta às exigências estabelecidas nos documentos legais em vigor.

A revisão ao plano também deve ser efectuada se surgirem alterações aos diplomas legais que serviram de base ao estabelecimento das directivas apresentadas neste plano de monitorização.

10.3.2 MONITORIZAÇÃO DAS TORRES DE REFRIGERAÇÃO

O Plano de Monitorização tem como objectivo principal a verificação das condições de emissão das torres de refrigeração e, consequentemente, do seu impacte na envolvente.

De entre os impactes ambientais identificados, a deposição salina poderia constituir uma preocupação, no entanto, face ao enquadramento geográfico da central - junto ao mar e,

como tal, com um domínio sujeito naturalmente ao aerossol marinho – e aos valores de deposição estimados no âmbito deste Estudo – muito abaixo dos lineares bibliográficos para impacte na flora e materiais – não haverá necessidade de proceder à monitorização deste parâmetro.

Por outro lado, a monitorização periódica da formação de penachos de vapor visíveis, tratando-se de torres de ventilação forçada, perde significado, uma vez que os penachos associados a este tipo torres são reconhecidamente de pequena dimensão, aliás tal como confirmado pela simulação executada no âmbito deste Estudo.

Por último, um aspecto que interessa acompanhar é o nível de eventual contaminação por *Legionella pneumophila* da água do circuito de refrigeração, embora a sua ocorrência seja de muito baixa probabilidade, já que se trata de água salgada concentrada por processos de evaporação, e como tal, com altos teores de cloreto de sódio, sal que é particularmente eficaz na inibição da proliferação bacteriana.

Assim, o programa de monitorização proposto para a *Legionella pneumophila* deve ser revisto e reajustado, ou mesmo abandonado, em função dos resultados obtidos.

O controlo deste tipo de contaminação passa pela avaliação laboratorial periódica da água do circuito de refrigeração da Central. Importa salientar que não existe legislação específica aplicável, pelo que o presente plano irá seguir uma abordagem de boa prática industrial e ambiental sustentada na legislação ou experiência internacional nesta matéria (Afsset, 2006).

Tipicamente a avaliação de rotina deverá ser efectuada trimestralmente de acordo com o método ISO 11731 (1998) ou outro equivalente.

No quadro seguinte apresentam-se as acções a estabelecer em função da abundância em *Legionella spp* verificada durante a avaliação de rotina.

Quadro 10.3.3 - Acção a estabelecer em função da abundância em *Legionella spp* verificada durante a avaliação de rotina à água de refrigeração

Legionella spp **(UFC.l^{-1})**	**Acção**
$< 10^2$	Manter programa de manutenção prescrito pelo fornecedor.
$\geq 10^2$ - $< 10^3$	Verificação da implementação do plano de manutenção; eventual aplicação de medidas correctivas na sua aplicação; inspecção à instalação e correcção de situações anómalas; reavaliar a situação ao fim de 15 dias.
$\geq 10^3$ - $< 10^4$	Confirmar de imediato os resultados obtidos. Implementação de medidas correctivas*.
$\geq 10^4$	Confirmar de imediato os resultados obtidos; Paragem logo que possível da instalação; Implementação de medidas correctivas*. Purga, se possível, do sistema; Avaliação de risco de exposição nos trabalhadores.

UFC: Unidades formadoras de colónias.
*Medidas correctivas: Inspecção à instalação e correcção de situações anómalas. Limpeza e desinfecção da instalação. Verificação da implementação do plano de manutenção; eventual aplicação de medidas correctivas na sua aplicação. Reavaliar a situação ao fim de 15 dias; caso o resultado seja $<10^2$ UFC.l^{-1}, reavaliar após um mês: agir em conformidade com os resultados obtidos.

10.4 AMBIENTE SONORO

No presente capítulo propõe-se um Plano de Monitorização para a Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines - S. Torpes, em função dos níveis sonoros prospectivados.

Tendo em conta as Directrizes aplicáveis do Instituto do Ambiente (IA, 2003), indicam-se os pontos de monitorização, os parâmetros a serem monitorizados, a periodicidade da monitorização, os meios necessários, as condições a que deverão obedecer as medições e a metodologia de análise e tratamento dos resultados das medições.

O Plano de Monitorização que se propõe, tem como objectivo informar sobre os níveis sonoros efectivamente apercebidos em pontos julgados pertinentes – numa lógica de proporcionalidade com as dimensões e características do projecto, como é referido na secção VI do n.º 3 do Anexo II da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril – de forma a verificar se são cumpridos os requisitos legais, ou outros, se são necessárias Medidas de Minimização, qual a eficácia das medidas implementadas, se é necessário complementar essas medidas e qual o grau de incerteza inerente às técnicas de previsão.

10.4.1 PONTOS E PERIODICIDADE DA MONITORIZAÇÃO

10.4.1.1 Fase de Construção

Durante a fase de construção da Central de Ciclo Combinado, os camiões de acesso à obra

deverão utilizar as acessibilidades à Central Termoeléctrica de Sines. Assim, recomenda-se a realização de medições em pontos junto a essas vias, mas sem influência directa da obra, para confirmação da não influência do tráfego afecto à obra nos níveis sonoros globais devidos às respectivas vias utilizadas.

Para as fontes sonoras associadas directamente às obras de construção da Central de Ciclo Combinado e dos sistemas e infra-estruturas de captação e rejeição (purgas) de água do mar, os receptores potencialmente sensíveis ao ruído mais próximos, correspondem às Situações 4 e 6, pelo que se preconiza a realização de medições pelo menos junto aos Receptores R04d, R04g e R06, identificados no Desenho B do Anexo VII.

Relativamente à periodicidade das medições, afigura-se desnecessária a realização de uma campanha antes do início da fase de construção, uma vez que poderão servir de base os resultados obtidos nas medições *in situ* efectuadas no âmbito do presente Estudo. Esta recomendação deixará de ser válida se ocorrer uma grande diferença temporal entre a data de elaboração do presente estudo e a data do início das obras.

Recomenda-se a realização de uma campanha com o início da fase de construção, cuja comparação de resultados com a situação de ausência de obra, em conjunto com o cronograma detalhado da obra, servirá de base à definição da adequada Periodicidade da Monitorização, privilegiando períodos de maior fluxo de tráfego afecto à obra e/ou de actividades construtivas mais ruidosas.

Caso se conclua, de forma inequívoca, com a primeira campanha de monitorização, que os requisitos legais mais exigentes estão a ser cabalmente cumpridos, e assim continuarão de futuro, até ao fim da construção, não serão necessárias mais campanhas.

Caso se conclua, com a primeira campanha de monitorização, que os requisitos legais estão a ser cumpridos perto do valor limite, ou que não estão mesmo a ser cumpridos, aponta-se, à partida, para uma periodicidade trimestral.

Caso ocorram modificações significativas das características de emissão, propagação ou recepção sonora previstas, deverá ser revisto o plano de monitorização.

Caso existam reclamações, quer devidas ao fluxo de tráfego afecto à obra quer devidas à própria obra, deverão ser efectuadas medições junto aos Receptores reclamantes.

10.4.1.2 Fase de Exploração

Também se afigura desnecessária a realização de uma campanha antes do início da fase de exploração da CCC, sem influência da construção, uma vez que poderão servir de base os resultados obtidos nas medições *in situ* efectuadas no âmbito do presente Estudo, a não ser que ocorra uma grande diferença temporal entre esses dois momentos.

Durante a fase de exploração da Central de Ciclo Combinado preconiza-se a realização de medições pelo menos no Receptor R04d, identificado no Desenho B do Anexo VII.

Relativamente à periodicidade das campanhas, preconiza-se a realização de medições de 5 em 5 anos. Caso se verifique uma maior ou menor influência do ruído da Central de Ciclo Combinado, esta periodicidade deve ser ajustada em conformidade.

Caso ocorram modificações significativas das características de emissão, propagação ou recepção sonora, da responsabilidade da Central, deverá ser revisto o plano de monitorização.

Caso existam reclamações, deverão ser efectuadas medições junto aos Receptores reclamantes.

10.4.2 CRONOGRAMA DE CAMPANHAS

Apresenta-se, no Quadro 10.4.1, o cronograma preliminar das campanhas de monitorização previstas, o qual deverá ser ajustado face a dados mais concretos de concretização da obra e de exploração da Central.

Quadro 10.4.1 – Cronograma das campanhas de monitorização

	Fase de Construção	**Fase de Exploração**	**Outra**
Periodicidade	Trimestral*	Quinquenal**	Sempre que ocorram reclamações ou modificações significativas das características de emissão, propagação ou recepção sonora
Locais	Proximidades das vias de acesso de camiões e Receptores R04d, R04g e R06.	Pelo menos no Receptor R04d	Outros locais de pertinência justificada para além dos associados aos Receptores identificados.

* Esta periodicidade deverá ser ajustada face ao efectivo cronograma de obra, podendo ocorrer apenas uma campanha de monitorização.
** Esta periodicidade deve ser ajustada face aos efectivos níveis sonoros associados.

10.4.3 PARÂMETROS A CARACTERIZAR

Para a realização do Plano de Monitorização proposto, dever-se-ão caracterizar os seguintes parâmetros, sem prejuízo de outros que se verifiquem necessários:

- Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A (L_{Aeq});
- Nível de Avaliação (L_{Ar});
- Quantidade de camiões afectos à obra na fase de construção.

Sempre que hajam dúvidas relativas à prevalência do ruído das fontes sonoras que se pretendem caracterizar, deverão ser tomadas as diligências necessárias para que se conheça a real contribuição dessas fontes no ruído caracterizado, nomeadamente através da obtenção do Nível de Intensidade Sonora, Ponderado A, instantâneo, $L_{A(t)}$, e da sua relação com períodos de "total" prevalência do ruído das fontes sonoras que se pretende caracterizar, e/ou mediante a caracterização em um maior número e/ou em outros pontos.

Uma vez que um dos objectivos fundamentais do Plano de Monitorização é o conhecimento dos efeitos reais da implementação do projecto nas populações, deverão também, sempre que possível, efectuar-se auscultações às pessoas que residam ou permaneçam em locais susceptíveis de serem afectados acusticamente pelo empreendimento.

10.4.4 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS

A obtenção dos parâmetros referidos no capítulo anterior deverá ser efectuada mediante sonómetro integrador de classe 1, de modelo aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e objecto de verificação periódica em laboratório acreditado para o efeito, e/ou mediante os equipamentos complementares necessários ao cabal cumprimento do estabelecido na normalização ou legislação aplicável, nomeadamente:

- D.L. 146/2006.
- D.L. n.º 76/2002.
- D.L. n.º 9/2007.
- ISO 1996-1, de 2003.
- ISO 1996-2, de 2007.

- ISO/TS 15666, de 2003.
- NP 1730, de 1996.

O $L_{Aeq,T}$ deverá corresponder, pelo menos, ao período diurno, período do entardecer e ao período nocturno (caso seja inequívoca a não ocorrência de actividades, na fase de construção, num desses períodos, não será necessária a sua contemplação).

O programa de medições e os períodos de amostragens, em cada campanha, deverão ser os suficientes ao cumprimento inequívoco do estabelecido na normalização e legislação aplicáveis.

10.4.5 Critérios de Avaliação dos Resultados

Os resultados das medições acústicas *in situ*, deverão ser analisados no sentido do cumprimento ou incumprimento dos requisitos legais aplicáveis, nomeadamente os estabelecidos no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

Caso exista incumprimento deverão ser equacionadas Medidas de Minimização e deverá ser revisto o Plano de Monitorização.

10.4.6 Tratamento dos Dados

O tratamento dos dados deverá ser efectuado de forma rigorosa e explícita – tendo por base a normalização aplicável – para que se obtenham resultados credíveis. Deverá ainda permitir tirar conclusões sustentadas e despoletar, fundamentadamente e se necessário, procedimentos correctivos e/ou complementares adequados. Nestas circunstâncias, as medições e o tratamento dos dados, assim como as eventuais revisões do Plano de Monitorização, deverão ser efectuados por técnicos de acústica habilitados para o efeito.

10.4.7 Relatórios a Elaborar

Os Relatórios a elaborar, para apresentação à Autoridade de A.I.A., deverão estar em conformidade com o estabelecido no anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, e deverão dar conta das eventuais evoluções técnicas que possam ocorrer ao longo da monitorização – não só no que concerne aos equipamentos de medição e metodologias de análise, como também no que concerne às Medidas de Minimização – e dos benefícios que possam daí advir, para as populações vizinhas do empreendimento, assim como se adaptar às possíveis modificações dos requisitos a analisar, quer devido a alterações legislativas, quer devido a alterações vinculativas de outra natureza.

11. CONCLUSÕES

A Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines – S. Torpes será constituída por dois grupos com uma potência unitária de 400 MWe. Os grupos a instalar irão integrar Turbinas a Gás da última geração, de grande potência e elevado rendimento eléctrico. A energia contida nos gases de exaustão será recuperada num ciclo de vapor formado por uma Caldeira de Recuperação e uma Turbina a Vapor.

Do ponto de vista administrativo, o local previsto para a implantação do Projecto situa-se na freguesia de Sines, concelho de Sines, distrito de Setúbal, em terreno cujo loteamento industrial está a cargo da API Parques – Gestão de Parques Empresariais, S.A., num lote designado para o efeito, o Lote D6.

Em termos geográficos, o local situa-se na costa alentejana, a cerca de 140 km a sul de Lisboa e a 5 km a sudoeste da cidade de Sines. O Lote D6 de terreno em causa encontra-se limitado a Norte pelo ramal da linha de caminho de ferro de acesso ao Porto de Sines e a Sul pelo Lote D7 que é por sua vez limitado a Sul pelo ramal de caminho de ferro que serve a Central Termoeléctrica, a carvão, da EDP e pela própria Central Termoeléctrica.

A plataforma a ocupar pela Central de Ciclo Combinado localiza-se a cerca de 1 km da Costa Atlântica com uma cota altimétrica média de 30 m. Para a implantação da Central prevê-se utilizar uma área de aproximadamente 53.625 m^2 num lote que possui aproximadamente uma superfície de 90.000 m^2.

O projecto da Central encontra-se em fase de Projecto de Execução e possui três projectos associados que são: **i)** o gasoduto de alimentação da Central; **ii)** o sistema de captação e rejeição de água do mar (para compensação de perdas e rejeição de purgas das torres de refrigeração, dado o circuito de refrigeração ser fechado) e a **iii)** linha de transporte de energia, de muito alta tensão (400 kV), que ligará a Central à Subestação de Sines e que assegurará o escoamento de energia produzida.

Os projectos associados do gasoduto e do sistema de captação e de rejeição de água foram sujeitos a uma avaliação ambiental no âmbito do presente EIA, a par da Central, apesar de terem sido alvo de estudos preliminares, seguindo-se o desenvolvimento dos respectivos Projectos de Execução. A linha de transporte de energia será alvo de um projecto à parte, acompanhado do respectivo Estudo de Impacte Ambiental.

O proponente deste Projecto é a empresa Galp Power e a entidade licenciadora é a

Direcção Geral de Geologia e Energia (DGGE).

No âmbito do EIA foram considerados como descritores de maior significância (ou Factores de maior importância): Qualidade do ar; Hidrodinâmica e Dispersão da pluma térmica e Sócio-economia. Por sua vez, os descritores tratados, *à priori*, como de significância potencial, no âmbito de uma atitude preventiva foram: Clima; Ecologia aquática (comunidades marinhas); Ecologia terrestre (flora, vegetação, fauna e habitats terrestres); Geologia, Tectónica e Sismicidade; Uso dos solos e Ordenamento do Território; Hidrogeologia (ou Recursos hídricos subterrâneos); Ambiente Sonoro, Paisagem e Património. Foram considerados descritores de menor significância no âmbito do EIA: Solos (pedologia) e Recursos hídricos de superfície, atendendo a que estes recursos são pobres e incipientes na área de implantação do projecto.

A área de estudo localiza-se na faixa litoral oeste, a cerca de 5 km a SE de Sines, estando por isso sujeita à influência dos fluxos de ar marítimo provenientes de Oeste.

A conjugação destes factores determina que a área de estudo se insira numa região de clima do tipo *marítimo*, subtipo *litoral oeste*.

De acordo com critérios simples de classificação, considerando a temperatura, a humidade do ar e a precipitação, o **clima** da área de estudo é: i) quanto à temperatura: temperado (temperatura média anual do ar de 15,6 °C); ii) quanto à humidade do ar: húmido (humidade relativa anual média do ar às 9 horas de 83%); e, iii) quanto à precipitação: chuvoso (precipitação anual média de cerca de 530 mm).

Em termos **geomorfológicos**, a região onde se insere a área de estudo é constituída, essencialmente, por duas unidades geomorfológicas bem marcadas: o conjunto de relevos situados a leste, formando um alinhamento N-S e ligando a serra de Grândola à serra do Cercal; e uma planície litoral com uma largura variável da ordem de 4 a 15 km, que inclina suavemente para oeste desde a base da serra com altitudes entre 90 m a 150 m, até ao mar.

A configuração e a disposição da rede hidrográfica estão condicionadas pelos referidos relevos, originando linhas de água que se desenvolvem para poente em direcção ao mar e com direcção predominante E-W (ribeiras de Morgavel e da Junqueira), e outras que escoam para nascente seguindo a orientação da fracturação dominante WNW-ESE.

A área prevista para a Central de Ciclo Combinado localiza-se numa área ligeiramente inclinada para sul e sudeste, próximo do mar, com altitude entre 33 m a norte e 24 m a sul, a

norte da Central Termoeléctrica de Sines. Identifica-se uma linha de água quase sem expressão morfológica localmente, que atravessa o sector leste da área da central com direcção aproximadamente NNW-SSE. Esta pequena linha de água conflui a sudeste da área da Central com outra linha de água afluente da ribeira da Junqueira, a qual desagua no mar a sul da Central Termoeléctrica de Sines, na Praia de S. Torpes.

As condutas de captação e rejeição de água do circuito de refrigeração da Central desenvolvem-se numa área praticamente plana à altitude de cerca de 25 m até à intersecção com a estrada municipal que liga a Central Termoeléctrica de Sines à estrada regional de ligação do IC4 ao IP 8, após o que inflecte para SSW em direcção ao poço de bombagem – conduta de captação - junto ao rebordo da arriba que se encontra à altitude de 10 m, e ao mar - conduta de rejeição.

A área atravessada pelo Gasoduto (embora não se disponha do traçado definitivo), apresenta uma ligeira inclinação para SW, entre 33 m junto à área da Central e cerca de 17 m junto ao IC4. Após inflectir para NW, acompanha por norte o traçado do IC4 numa superfície ligeiramente inclinada para SE, com altitude de 17 m a SE e 30 a NW próximo de Vale Marim. Neste local inflecte para NNE, atravessando uma área praticamente plana com altitude de cerca de 33 m.

Na área de estudo existem areias de cobertura soltas que fossilizam outras coberturas arenosas medianamente compactas e muito compactas, argilosas a pouco argilosas. Por sua vez, estas formações assentam sobre um substrato rochoso que corresponde a uma superfície de erosão constituída por rochas muito antigas e outras mais recentes (Xistos argilosos do Carbónico marinho, rochas eruptivas do Maciço Eruptivo de Sines e calcários jurássicos e miocénicos). Esta variedade litológica deve-se ao facto da área de estudo se localizar numa zona de contacto, muito próximo do Maciço de Sines, que se localiza a oeste.

Relativamente à **geologia**, a área de estudo localiza-se na Orla Mesocenozóica Ocidental, essencialmente, sobre formações do Plio-plistocénico, designadas por areias com seixos da planície litoral. Estes depósitos encontram-se por vezes cobertos por níveis de praias antigas do Quaternário, compostos por areias grosseiras com pequenos seixos e assentam sobre um substrato rochoso Hercínico/Paleozóico.

A oeste da área de estudo situa-se o Maciço Eruptivo de Sines, que corresponde a uma estrutura subvulcânica anelar, composta essencialmente por rochas gabro-dioríticas e sieníticas e também por brechas eruptivas. Dependentes deste maciço ocorrem numerosos filões ácidos e básicos.

Não foram identificadas quaisquer ocorrências com características geológicas de interesse especial que possam vir a ser afectadas pelo Projecto.

Segundo o Mapa de Intensidade Sísmica Máxima (histórica e actual) observada em Portugal Continental (IM, 1997), escala de Mercalli modificada (1956), a área de estudo apresenta uma intensidade sísmica máxima de grau IX. A região onde se insere a área de estudo, apresenta, assim, elevada sismicidade, pelo que dever-se-á ter em atenção o comportamento dos solos, relativamente às solicitações sísmicas.

Tendo em conta que os trabalhos de construção das infra-estruturas necessárias à Central, não envolvem aterros ou escavações que provoquem alterações da morfologia local, não se prevê que ocorram impactes significativos na geologia e na geomorfologia.

Na fase de exploração do Projecto apenas se verifica o impacte da presença das instalações da Central, sobretudo das torres celulares de refrigeração, considerando-se negativo, certo, com significado moderado, irreversível e de âmbito local. A proximidade das chaminés da Central Termoeléctrica de Sines, que se elevam à altura de 225 m acima do solo, atenuam a magnitude do impacte da presença das torres da futura Central, a nível da geomorfologia.

Relativamente aos **recursos hídricos de superfície**, a área prevista para a Central localiza-se na bacia hidrográfica da ribeira da Junqueira que é um afluente directo do oceano Atlântico e na sub-bacia do curso de água Barranco da Esteveira afluente da ribeira da Junqueira. Identifica-se uma linha de água quase sem expressão, que atravessa o sector leste da área da central com direcção aproximadamente NNW-SSE. Esta pequena linha de água conflui a sudeste da área da Central com outra linha de água (barranco da Esteveira) afluente da ribeira da Junqueira, a qual desagua no mar a sul da Central Termoeléctrica de Sines, na Praia de S. Torpes.

Quanto aos **recursos hídricos subterrâneos**, o sector NE da área de implantação da Central de Ciclo Combinado localiza-se no extremo sul do sistema aquífero de Sines. A restante área de implantação da Central e o traçado do gasoduto e das condutas de rejeição e de captação de água para o circuito de refrigeração, localizam-se em áreas sem especial interesse hidrogeológico.

O sistema aquífero de Sines é constituído por vários aquíferos (sistema multiaquífero), sendo o aquífero mais profundo constituído por formações carbonatadas do Jurássico e o aquífero superficial, multicamada, composto por formações do Miocénico marinho e Plio-

plistocénico.

O aquífero superior e sobre o qual se situa uma pequena parte da área de estudo (sector nordeste), é um aquífero poroso, livre a confinado, com recarga directa da precipitação, tendo uma grande área de afloramento e conexão hidráulica com linhas de água. As formações do Miocénico são as mais produtivas, com caudais que podem atingir os 10 l/s, enquanto que as formações do Plio-plistocénico, apresentam produtividade média da ordem dos 5 l/s.

Não se identificaram captações de água subterrânea na área de implantação da Central e ao longo do traçado do gasoduto e das condutas de captação e rejeição da água do circuito de refrigeração.

Segundo o PBH Sado (DRAOT – Alentejo, 2000) a área de estudo apresenta, essencialmente, índice DRASTIC de 160 e 161, o que corresponde a uma *vulnerabilidade elevada*, nomeadamente a área de implantação da Central.

Na fase de construção, os principais impactes poderão verificar-se durante as operações de escavação, necessárias à construção das fundações dos edifícios, das diversas infra-estruturas, poderá verificar-se interferências com o nível freático local, sendo por isso previsível a ocorrência de pequenas alterações no comportamento hidrodinâmico do aquífero superficial, instalado nos depósitos de cobertura plio-plistocénicos. Esta interferência é menos provável na abertura da vala para o gasoduto e para as condutas de captação e rejeição (purgas) de água do mar, dado tratar-se de uma área sem expressão a nível das águas subterrâneas. Considera-se, de modo geral, que as escavações poderão constituir um impacte negativo pouco significativo, muito localizado, temporário, reversível e minimizável.

Na fase de exploração, a impermeabilização do solo na área a ocupar com a Central reduzirá a área de infiltração, não se prevendo que determine um impacte negativo com significado na recarga global do sistema aquífero, dada a pequena área efectivamente a impermeabilizar e a localização do terreno no limite sul do sistema aquífero.

Segundo a Carta de Solos, os **solos** existentes na área de estudo correspondem a diferentes tipos de Solos Incipientes Hidromórficos, Solos Argiluviados Pouco Insaturados e Solos Litólicos.

Na área de estudo estão presentes essencialmente, solos de capacidade de uso de classe D, não susceptíveis de utilização agrícola e com limitações severas a muito severas; riscos

de erosão no máximo elevados a muito elevados e, normalmente, poucas ou moderadas limitações para pastagem, exploração de matos e exploração florestal. Embora menos representados, estão presentes solos de capacidade de uso de classe C, susceptíveis de utilização agrícola pouco intensiva e com limitações severas e riscos de erosão no máximo elevados.

Na fase de construção, a intervenção sobre os solos na área da Central pressupõe a movimentação de terras necessária à implantação do projecto. Os solos presentes na área de estudo correspondem, essencialmente, a solos não susceptíveis de utilização agrícola, apresentando poucas ou moderadas limitações para exploração florestal ou pastagens. Uma vez que os solos superficiais serão decapados e considerando as reduzidas áreas envolvidas, os impactes negativos sobre os solos na área em estudo não se consideram significativos.

Com a laboração da Central, um aspecto a considerar e que poderá constituir potenciais focos de contaminação, é o risco de salinização dos terrenos adjacentes à Central em resultado de uma ruptura acidental nas condutas de água do mar, embora este seja um impacte pouco provável, localizado, temporário, cuja magnitude dependerá das dimensões da ruptura, minimizável através da adopção de medidas de controlo e de segurança, que integram a própria gestão do processo na fase de exploração.

No caso da precipitação de partículas e sais das torres de refrigeração e sua deposição nos solos, o impacte será muito pouco significativo, de magnitude reduzida e de âmbito local, atendendo à pequena expressão daquelas plumas e à salinização natural a que estes solos pobres e sem vocação agrícola, estão sujeitos. De facto, dada a proximidade do mar, já se observam nos solos a presença de espécies da flora adaptadas a solos com teores de sal que permitem o seu suporte, levando a admitir que o transporte de partículas de sal marinho para os solos (salsugem) atinge zonas do litoral interior (como salientado no sub-capítulo da flora). Assim, não se considera que os sais precipitados a partir dos penachos (reduzidos) emitidos pelas torres de refrigeração possam contribuir para um acréscimo com significado da salinização dos solos nas imediações da futura Central.

No que se refere ao **uso do solo** (cujo estudo envolveu um faixa de 500 m em torno da área de implantação da Central, assim como das áreas interessadas pelos projectos associados, nomeadamente para instalação das condutas de água do mar (do circuito fechado de refrigeração) e do gasoduto), foram identificados os seguintes usos: matos e incultos (40% da área de estudo); culturas anuais (cerca de 26% da área de estudo); indústria e outras

infraestruturas (23% da área de estudo); uso florestal (5,6% da área de estudo); sistemas culturais e parcelares complexos (3% da área de estudo) e praia (1,7% da área de estudo).

A construção da Central de Ciclo Combinado terá um impacte negativo significativo, de baixa magnitude, uma vez que a maior parte das estruturas que a compõe está prevista para uma área de uso agrícola, de matos e incultos e de uso florestal, mas já com carácter marginal e parcialmente incluídos no perímetro industrial, como zona expectante.

Relativamente ao **ordenamento do território**, procedeu-se a uma síntese dos vários instrumentos de ordenamento de âmbito nacional ou especificamente definidos para a área de estudo. Relativamente aos planos de ordenamento do território com incidência sobre a área de estudo, analisou-se o Plano de Ordenamento da Orla Costeira entre Sines e Burgau (POOCSB); e, uma vez que esta se localiza no município de Sines, foi analisado o Plano Director Municipal deste concelho.

Após uma análise individual dos vários instrumentos de ordenamento de âmbito nacional ou especificamente definidos para a área de estudo, procedeu-se a uma síntese dos mesmos, tendo em conta as características do projecto que se pretende implementar. Deste modo, para a elaboração da síntese de condicionantes ao projecto, ao nível do ordenamento do território, foram considerados, de cada plano analisado, apenas os elementos que, na sua definição, podem constituir um requisito para a implementação da Central de Ciclo Combinado. A síntese de condicionantes assim obtida permitirá avaliar a adequação do uso do território proposto pela implementação do projecto ao previsto pelos planos de ordenamento.

No que respeita à área prevista para a implantação da CCC e dos projectos associados em avaliação (gasoduto e sistema de captação e rejeição de água do mar), verifica-se que existem as seguintes situações a ter em conta:

- As classes do POOCSB ‘Espaços Naturais de Arriba’ e 'Espaços Naturais de Protecção', onde são proibidas as actividades que comprometam a estabilidade das arribas, a preservação de habitats importantes para a conservação da biodiversidade e os valores paisagísticos, embora o projecto se insira no tipo de projectos previstos no POOC, como são os exutores submarinos (e que integra a respectiva Casa das Bombas), requerendo a elaboração de um PAOC (Plano de Arranjo da Orla Costeira).

- A classe de zonamento do PDM ‘Áreas e Faixas de Protecção, Enquadramento e

Integração', onde, de acordo com o respectivo regulamento, *só são admitidas construções de apoio à actividade agrícola, florestal ou pecuária, além da habitação do proprietário ou titular dos direitos de exploração* (art. 89º da Resolução do Conselho de Ministros n.° 623/90).

- A REN, caso esta venha a ser publicada em Diário da República, uma vez que a implementação da CCC está prevista num Lote de terreno logístico/industrial parcialmente abrangido por área com classificação de REN. Em áreas de REN são proibidas as acções que *se traduzam em operações de loteamento, obras de urbanização, construção de edifícios, obras hidráulicas, vias de comunicação, aterros, escavações e destruição do coberto vegetal* (D.L. nº93/90 de 19 de Março, art.º 4º). Deste modo, a área de localização do projecto em estudo deverá, desde já, ser excluída da proposta de REN. Caso tal não aconteça, a execução da Central de Ciclo Combinado está sujeita à declaração de interesse público do projecto.

- Os troços viários do IC4 e do troço de ligação entre o nó de São Torpes e o Caminho Municipal CM 1144, que serão necessariamente atravessados pelas condutas e num pequeno trecho daquele troço de ligação pelo gasoduto. Serão, a este respeito, consultadas a Estradas de Portugal-EPE e a CM de Sines.

- O trecho do caminho de ferro que será atravessado pelo gasoduto à entrada do Lote D6. Serão a este respeito contactadas as entidades competentes para o efeito, nomeadamente o Instituto Nacional do Transporte Ferroviário (INTF) e a Rede Ferroviária Nacional (REFER).

- As condutas de abastecimento de águas, que terão necessariamente de ser cruzadas. Para o efeito a acção será devidamente articulada com as Águas de Santo André (AdSA).

- O Domínio Público Hídrico. A localização de estruturas em áreas de Domínio Público Hídrico implica o licenciamento da obra pelo INAG.

- A Servidão Aeronáutica do Aeródromo de Sines, pelo que serão consultadas a ANA e a CM de Sines.

Importa evidenciar que as consultas e os contactos com as Entidades aqui explicitadas inserem-se já numa óptica de implementação do projecto e que, no âmbito da execução do presente EIA, foram realizadas consultas a todas as Entidades referenciadas, as quais

encontram-se devidamente identificadas em capítulo próprio, e, no Anexo XI do EIA, apresenta-se cópia do referidos documentos e das respostas obtidas sempre que existiram.

Será, ainda, respeitada a faixa de protecção da ER 261-5, na pormenorização do traçado do gasoduto, assim como a faixa de protecção ao gasoduto que ladeia esta estrada, no mesmo troço.

O corte de pinheiros necessário à preparação do terreno para a construção da Central de Ciclo Combinado será devidamente submetido a autorização pela DGRF.

Conforme disposto no Decreto-Lei n.º 124/2006, será garantida a gestão de combustível numa faixa de 50 m em redor das edificações da Central de Ciclo Combinado.

Como medida geral de mitigação de impactes recomenda-se o cumprimento da legislação em vigor no que respeita às servidões e restrições de utilidade pública, nomeadamente o respeito das faixas de protecção de estruturas existentes paralelas às estruturas em estudo, e a consulta/articulação com as entidades competentes nestas matérias.

No que respeita ao estudo de **hidrodinâmica e de dispersão da pluma térmica** concluiu-se o seguinte:

- O modelo numérico utilizado conseguiu reproduzir as principais tendências da variabilidade temporal e espacial do campo de temperatura observada no Verão de 2001 na área de influência da pluma da CTS.

- Todas as rejeições testadas cumprem com uma larga margem o limite da legislação em vigor, que obriga a que o aumento de temperatura médio mensal seja inferior a 3ºC e médio diário a 5ºC a 30 m da descarga. Daqui se conclui que não existirá problema algum caso a localização definitiva da descarga ou da tomada de água não seja nos locais exactos simulados no presente relatório, podendo localizar-se numa zona próxima, eventualmente mais favorável do ponto de vista de outros descritores de impacte ou devido a razões construtivas, aspecto que será alvo de verificação no âmbito do desenvolvimento do Projecto de Execução deste projecto associado da CCC, a realizar em breve.

- As soluções de rejeição simuladas apresentam diluições da pluma térmica muito eficientes. As diferenças de temperatura entre a situação actual e futura, para as duas soluções, são em regra inferiores a 0,2 ºC e a distâncias da ordem de 100 a 200 metros do local da descarga. Nas duas soluções, verifica-se que estas

diferenças (embora diminutas) ocorrem principalmente a profundidades de 2 a 4 m, uma vez que a pluma da CTS impede as plumas testadas para o circuito fechado de subir até à superfície. As situações mais desfavoráveis são sem vento e com vento de SW na maré vazante.

- Na fase de conclusão deste estudo foi definido com mais rigor o processo termodinâmico das torres de arrefecimento, verificando-se que o caudal na rejeição será menor (0,5 m^3/s) e a diferença máxima entre a temperatura do caudal de purga e a temperatura do meio marinho da ordem de 11ºC. Sendo esta carga térmica máxima menor que a simulada (caudal de 0,8 m^3/s com aumento de temperatura de 10ºC), o novo caudal de purga provocará um aumento de temperatura no meio ainda menor que o efectivamente simulado.

Relativamente à **flora, vegetação e habitats**, existem na área de estudo, habitats e táxones com valor de conservação *per se* e estatuto de protecção legal. Tal facto, não sendo irrelevante, deve ser avaliado, no entanto, no contexto do seguinte:

- Consideramos que relativamente aos habitats, a redução na sua área global nacional tem muito pouco significado, pois trata-se nessa escala, de um impacte pontual.

- O estado de conservação destes é em geral medíocre ou mau, tratando-se de versões alteradas e pobres em espécies relativamente aos habitats bem conservados que se observam na sua restante área de distribuição (e.g. Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina e Sítio NATURA 2000 PTCON0012 “Costa Sudoeste”, adjacente à área em estudo).

- Verifica-se também, para além dos efeitos da perturbação antrópica directa (entulho, áreas terraplenadas), uma proporção importante de plantas exóticas invasoras (*Carpobrotus edulis*, *Acacia* sp. pl.), pelo que o valor de conservação destes habitats se acha grandemente comprometido.

- Trata-se de uma área de intervenção em termos de expansão industrial, já bastante alterada, pelo que eventuais medidas de conservação pontuais representariam contribuições pouco consistentes nas políticas de conservação efectiva da área global dos habitats e espécies.

Em resumo, considera-se que os impactes da obra na flora/vegetação/habitats na área estudada, são negativos, pouco significativos em termos relativos e globalmente

negligenciáveis.

Relativamente à **fauna**, conclui-se que a comunidade de vertebrados terrestres presente é largamente dominada por espécies não ameaçadas localmente, as quais mantêm este carácter também nos contextos nacional e europeu. As espécies mais importantes em termos conservacionistas são pouco abundantes e ocorrem em biótopos com características sub-óptimas relativamente aos biótopos onde normalmente aparecem em maior número. Acresce ainda que a área dos biótopos que serão afectados é bastante reduzida comparativamente à sua disponibilidade na região. Por tudo isto, podemos concluir que a comunidade faunística que será afectada directamente pela implementação do projecto da Central de Ciclo Combinado e seus projectos associados (gasoduto e condutas do sistema de captação e rejeição de água do mar) tem um baixo valor de conservação a todos os níveis considerados.

As actividades decorrentes da fase de construção produzirão impactes sobre os biótopos de modo directo e indirecto. No primeiro caso contabilizam-se a remoção completa do coberto vegetal e a movimentação de terras, destruindo-se assim áreas de cria, alimentação e refúgio, eliminando-se também fisicamente alguns indivíduos. De modo indirecto devido à perturbação causada pela realização das obras de construção das infra-estruturas, pela passagem das viaturas e pela presença de operários. No entanto, como estas acções são muito localizadas no espaço e no tempo, os indivíduos desalojados podem facilmente encontrar habitats alternativos semelhantes nas proximidades das áreas afectadas. De uma forma global consideram-se os impactes durante a fase de construção como negativos, pouco significativos, de baixa magnitude, certos e temporários.

No que respeita à **ecologia aquática**, refere-se que o biota deste ecossistema será idêntico ao que em regra coloniza ambientes pouco profundos, ao longo da costa Ocidental, evidenciando comunidades que correspondem a gradientes de energia relacionados com o hidrodinamismo. Estes gradientes condicionam em grande parte o tipo de substratos presentes, e, consequentemente, o tipo de organismos que os colonizam. A situação de referência para o meio marinho da zona de intervenção permite-nos concluir que esta não possui recursos biológicos exploráveis particularmente relevantes, nem particular interesse conservacionista.

Na fase de exploração da Central e, atendendo a que o volume de captação é mínimo, apenas 0,7 m^3/s, consideram-se os impactes negligenciáveis.

Relativamente à rejeição, tendo por base os resultados da modelação hidrodinâmica simulando uma descarga de 0,8 m^3/s e um acréscimo térmico de 10°C para a situação mais favorável em termos de dispersão (ventos de NW) e as menos favoráveis (ventos de SW e ausência de vento), é possível afirmar que a rejeição da água da purga da torre de refrigeração terá um impacte térmico muito reduzido, uma vez que as soluções de rejeição simuladas apresentam diluições da pluma térmica muito eficientes, resultando, neste contexto, um impacte negligenciável sob o ponto de vista da ecologia marinha. As diferenças de temperatura entre a situação actual e futura, para as duas soluções simuladas, são em regra inferiores a 0,2 ºC e a distâncias da ordem de 100 a 200 metros do local da descarga. Nas duas soluções, verifica-se que estas diferenças (embora diminutas) ocorrem principalmente a profundidades de 2 a 4 m.

Em síntese, para todos os cenários de descarga e de vento os acréscimos de temperatura relativamente à temperatura do meio receptor são em regra inferiores a 0,2ºC e a uma distância entre 100 e 200m do ponto de descarga, cumprido, assim, a legislação em vigor que obriga a que a 30 m da descarga, o aumento de temperatura média diário seja inferior a 5ºC e o aumento médio mensal seja inferior a 3ºC. Esta temperatura não perturbada foi definida considerando que a situação de referência é a que existe actualmente, com a pluma térmica da Central Termoeléctrica de Sines da EDP.

A pormenorização dos estudos deste projecto associado permitiu já reconsiderar os dados anteriores que foram usados para a referida simulação; o caudal de rejeição será agora inferior, 0,5 m^3/s, e o acréscimo térmico deverá ser de 11ºC. Sendo esta carga térmica inferior à simulada, este caudal de descarga provocará um acréscimo de temperatura ainda inferior ao simulado, não sendo portanto de considerar possíveis impactes térmicos no meio receptor, e, consequentemente, no ecossistema marinho.

Assim, o impacte será permanente, localizado, de magnitude reduzida e muito pouco significativo.

Embora o caudal de rejeição das purgas das torres de refrigeração no mar, através de emissário submarino, seja muito pequeno (0,5 m^3/s para as duas torres), e o seu impacte seja, na prática, muito reduzido, considera-se adequado realizar a medição de alguns perfis de temperatura na coluna de água na envolvente da descarga, a 30 metros e a 100 metros da mesma, de modo a evidenciar a avaliação realizada e a permitir dispor de informação que assegura que os impactes são de magnitude e de significância reduzidas e sem expressão efectiva na alteração da qualidade da água do meio.

No que respeita à **qualidade do ar**, do estudo realizado resultaram as seguintes conclusões:

- De acordo com as simulações efectuadas a nível local, a Central de Ciclo Combinado cumpre a legislação em vigor, no que diz respeito aos valores obtidos para o NO_2, CO e PM_{10} no ar ambiente da envolvente. Os valores obtidos para os poluentes CO e PM_{10} foram bastante reduzidos;

- O NO_2, aquando a avaliação de impactes cumulativos apresenta excedências ao valor limite, em mais de 18 vezes, numa área de 1 km^2. No entanto, esta situação só se verifica quando se aplica um factor de 2 (F2) aos valores estimados. É de realçar que as excedências referidas ocorrem apenas quando se considera o combustível OPG (Central de Cogeração), não existindo, na altura de elaboração do presente estudo, confirmação sobre a identificação do fuel gás a utilizar. Contudo, a opção de queima exclusiva de gás natural na Central de Cogeração na Refinaria de Sines, parece configurar-se como a mais provável no âmbito do Pedido do Título de Emissão, pelo que deixa de ser aplicável a conclusão evidenciada nesta alínea, em favor de uma situação francamente mais favorável em termos da qualidade do ar.

- A comparação dos valores médios anuais simulados e medidos na rede de qualidade do ar, para o ano de referência, deu resultados semelhantes;

- De uma forma geral, o acréscimo de concentração resultante da entrada em funcionamento da Central de Ciclo Combinado é pouco significativo face aos valores já existentes na área em estudo;

- A topografia é o factor com maior relevância nas concentrações estimadas pelo modelo. De facto, os valores mais elevados coincidiram geralmente com as zonas de terreno mais elevado, a Este da área de implantação da CCC;

- A direcção do vento ao longo do período considerado foi predominantemente de Norte/Noroeste. Este facto também influenciou os resultados, com a obtenção de áreas com valores anuais mais elevados com um desenvolvimento preferencial no sentido Sudeste. Esta será assim, a área que, em média, ao longo do ano, será mais afectada;

- No domínio regional o acréscimo dos níveis de ozono decorrentes da instalação da Central de Ciclo Combinado é perfeitamente negligenciável face à situação de

referência. Também para o NO_2, os impactes na qualidade do ar são pouco significativos.

O estudo do **impacte das torres de refrigeração na qualidade do ar** avaliou a:

- Dimensão dos penachos visíveis;
- Deposição salina;
- Formação de nevoeiro e/ou geada;
- Formação de sombra.

Os resultados das simulações efectuadas conduziram às seguintes conclusões preliminares:

1. As torres de tiragem mecânica apresentam penachos relativamente pequenos;
2. Não foram alcançados os limiares de deposição salina estabelecidos na bibliografia para protecção da vegetação;
3. Não foram alcançados os limiares de deposição salina e/ou cloretos estabelecidos na bibliografia para protecção de materiais;
4. Não foi detectado nenhum cenário meteorológico que leve à formação de nevoeiro ou geada;
5. Não foi detectada a possibilidade de fenómenos de “downwash”;
6. A sombra ao solo provocada pelos penachos de condensação é pouco significativa.

Face a estas conclusões, entende-se que o recurso a este tipo de torres de refrigeração apresenta um impacte ambiental pouco significativo.

A área de estudo considerada para análise do **ambiente sonoro** é a envolvente da área de implantação do Projecto da Central e estende-se a cerca de 2000 m em redor da mesma, encontrando-se o Receptor mais próximo a cerca de 100 metros de distância da futura Central, correspondendo a uma habitação degradada e desabitada. A maioria dos Receptores identificados encontram-se a mais de 300 metros de distância e correspondem a habitações dispersas.

Trata-se de uma área de natureza rural ocupada por várias indústrias pesadas, sendo o

ambiente sonoro afectado principalmente pelas fontes industriais existentes (destacando-se a Refinaria da GALP e a Central Termoeléctrica de Sines), pelo tráfego das rodovias que servem a área, nomeadamente o IC4 e a EM1144 (sendo um eixo viário que estabelece a ligação entre o IP8 e a EN 120, que liga Santiago do Cacém e Tanganheira) e pela existência de uma linha de Caminho de Ferro de acesso à Zona Industrial e Logística de Sines, possuindo um ramal de acesso exclusivo à Central Termoeléctrica de Sines.

Relativamente à construção da Central, com excepção dos receptores da Situação 4, a maioria situa-se a distâncias elevadas da Central. No entanto, considera-se também dever ser negligenciável, em termos médios diários, o acréscimo previsível dos níveis sonoros em todas as zonas com sensibilidade ao ruído identificadas, uma vez que o Receptor habitado mais próximo da Central encontra-se a cerca de 300 metros de distância.

No que respeita à exploração da Central, verifica-se que em nenhum dos receptores são excedidos os limites dos níveis sonoros para Zona Mista, e só no Receptor R04f (habitação degradada e desabitada) é atingido o valor limite considerado para Receptores Sensíveis sem classificação acústica oficial.

Não serão necessárias medidas de minimização para a fase de exploração, pois os níveis sonoros prospectivados para o Ruído Particular cumprem, nas zonas relevantes, os critérios de Zona Mista (e de Receptor Sensível não classificado; segundo informação da Câmara Municipal de Sines o concelho ainda não possui classificação acústica) e o critério de Emergência sonora. Contudo, em alguns dos receptores prevêem-se valores de emergência sonora próximos dos valores limite [5 dB(A), período diurno, 4 dB(A), período do entardecer e 3 dB(A), período nocturno], e no Receptor R04f, prevê-se inclusive a ultrapassagem dos limites legais.

Assim, recomenda-se a realização de um programa de monitorização direccionado, sobretudo no receptor habitado próximo do valor limite (R04d), programa esse que confirmará ou infirmará *in loco* a efectiva desnecessidade de Medidas de Minimização.

Relativamente à **paisagem** (estudada numa envolvente de 5 km), constata-se que grande parte da área de estudo é constituída por Áreas agro-florestais, que ocupam quase 70% do seu total. Esta unidade constitui uma matriz, onde surgem e se expandem as restantes unidades. Nela encontram-se dispersas manchas de Matos e Incultos, que ocupam cerca 15% da área de estudo, e de Área Industrial e de Infraestruturas, que se estendem por quase 800 ha, num total de 12% da área de estudo. Esta última unidade, embora com uma fraca expressão espacial, tem uma fortíssima presença, tanto visual como socialmente. Esta

unidade é a que marca mais fortemente a paisagem em torno de Sines, tanto pelas características das suas estruturas como pelas dimensões das mesmas. Os Matos dunares ocupam 3% da mesma, localizando-se numa faixa ao longo do litoral a sul da Central Termoeléctrica. Finalmente, a Área Urbana ocupa apenas 27 ha, desenvolvendo-se sobretudo no limite oeste da área de estudo.

A análise de visibilidade realizada para a totalidade do projecto abrange um total de cerca de 6364,3 ha, dos quais apenas cerca de 25% estão dentro da bacia visual do projecto, isto porque a área prevista para a Central de Ciclo Combinado está localizada numa zona quase exclusivamente de elevada capacidade de absorção visual. A Central de Ciclo Combinado será avistada de uma área de 1604 ha. Estendendo a análise de visibilidade à totalidade do projecto, ou seja, incluindo na análise a casa das bombas, como projecto associado, a bacia visual do projecto aumenta um pouco na faixa litoral, passando a abranger uma área de 1450 ha.

As estruturas que compõem a Central serão avistadas, total ou parcialmente, de pequenos troços do IC4 (EN 120) e da encosta de Monte Chãos; e ainda de parte da área industrial circundante, nomeadamente da Central Termoeléctrica de São Torpes. No entanto, e uma vez que a envolvente ao projecto é constituída essencialmente por indústria pesada, a construção do projecto em estudo não alterará significativamente a actual configuração da paisagem. Ainda que as dimensões previstas para a Central de Ciclo Combinado sejam consideráveis, esta dilui-se por completo no contexto de indústria pesada da área industrial de Sines. A casa das bombas será avistada de troços das praias de São Torpes e de Vale Figueiros e ainda de alguns pontos do Terminal XXI. O impacte visual desta estrutura resultará minimizado, em termos paisagísticos, pelo facto de existir na proximidade o edifício da estação de captação da Central Termoeléctrica da EDP.

Globalmente, prevê-se que a construção e operação da futura CCC tenha um impacte negativo, pouco significativo a nível das unidades de paisagem, de magnitude baixa, certo, directo, permanente e irreversível, de expressão local. No que respeita à qualidade estética da paisagem, prevê-se um impacte negativo, pouco significativo, de baixa magnitude, certo, directo, permanente e irreversível, de expressão local.

Recomenda-se que, após conclusão das sucessivas fases de execução da obra, devem ser desmanteladas e removidas todas as suas estruturas provisórias de apoio, e as zonas de manobras de máquinas devem ser convenientemente recuperadas. Todas as áreas afectadas, depois de terminada a obra, devem ser objecto de reposição paisagística, através

da adopção de medidas que garantam a recuperação dos espaços degradados, promovendo o restabelecimento da vegetação natural. A casa das bombas deverá ser alvo de um projecto de arquitectura que permita a sua melhor integração na paisagem do litoral alentejano. Releva-se, contudo, que este pequeno edifício ficará na proximidade do edifício já existente do sistema de captação da Central Termoeléctrica da EDP.

No que respeita ao **património**, não se identificaram condicionantes, nomeadamente de natureza arqueológica, nos locais propostos para instalação da Central e infraestruturas associadas. As ocorrências identificadas situam-se na zona envolvente do Projecto.

Com base na informação disponível, também não se prevê que ocorram impactes negativos, directos ou indirectos, sobre aquelas ocorrências, consequência da construção e exploração do Projecto.

No entanto, no decurso da construção do Projecto, a execução de mobilizações de solo e escavações (abertura de fundações, valas ou outros revolvimentos do solo/subsolo) poderá intersectar trechos residuais da ocupação antiga da região, sob depósitos naturais mais recentes, como é o caso das areias litorais. Tal impacte tem características indeterminadas, principalmente nas proximidades da falésia litoral, onde o potencial arqueológico tem sido bem documentado, e na envolvente dos sítios arqueológicos identificados.

Na fase de construção do projecto, deve ser executado o acompanhamento arqueológico das operações que envolvam movimentação de solo. Tal medida consiste na observação, por arqueólogo, das acções de movimentação de terras, decapagem de solo e escavação no solo e subsolo (abertura de fundações, valas técnicas e outras infraestruturas).

Em termos **sócio-económicos**, destaca-se o investimento e a criação de postos de trabalho que a Central de Ciclo Combinado originará.

A produção de energia eléctrica a partir do potencial energético do gás natural, contribuirá para melhorar a eficiência da produção energética e reduzir a produção de energia com base em combustíveis fósseis como o carvão ou o fuelóleo, mais poluentes. Deste modo, a construção da Central vai ao encontro da política energética nacional, na procura da eficiência energética e na redução das importações dado que Portugal é dependente do exterior em combustíveis fósseis.

Outro impacte positivo importante é a redução das emissões de gases que potenciam o efeito de estufa (GEE), sobretudo a redução decorrente da eliminação das caldeiras de queima de fuelóleo no contexto do processo tradicional de produção de energia eléctrica em

centrais a carvão ou fuelóleo, o que se traduz na redução de emissão de CO_2, SO_2 e NOx. Considera-se por isso que a referida redução de emissões é um impacte positivo, certo, imediato, e de âmbito Global por contribuir, à sua escala, para a redução do efeito de estufa e assim das potenciais alterações climáticas. Este impacte positivo tem naturalmente reflexos na qualidade de vida das populações dado que reduz a emissão de gases e partículas nocivas para a saúde pública.

No conjunto, os impactes sócio-económicos do projecto são muito positivos, não se prevendo perturbações da população com significado, quer na fase de construção quer na fase de exploração. Por outro lado, o projecto também contribuirá para a política ambiental nacional, na óptica da sustentabilidade da utilização de recursos naturais de que Portugal é dependente.

No estudo de **análise de risco** desenvolvido, após a fase de identificação das potenciais fontes de perigo de origem interna, externa ou com origem natural, procedeu-se ao processo de análise de consequências e avaliação de risco.

Da análise resumida efectuada para a fase de construção não foram identificadas situações de risco com significado relevante, constituindo-se como factor mais vulnerável a proximidade à central termoeléctrica a carvão.

Para a fase de exploração, do processo desenvolvido conclui-se que dos quarenta e dois cenários analisados na sua globalidade traduzem-se em situações de risco baixo (6,98%), médio (55,81) e significativo (37,21%).

A situação identificada mais crítica está relacionada com uma reacção em cadeia desencadeada pela presença da Central agora em estudo na contiguidade dos terrenos integrantes da actual Central Termoeléctrica a carvão de Sines.

Em síntese, a avaliação de impacte ambiental realizada evidencia que os impactes induzidos pela Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines – S. Torpes são, globalmente, reduzidos, nomeadamente quanto à magnitude e significância dos impactes para os descritores biofísicos.

No âmbito sócio-económico e a nível energético, em particular, o actual projecto representa uma fonte de energia mais limpa e com um rendimento muito superior às clássicas centrais térmicas.

12. BIBLIOGRAFIA

AFSSET (2006). Evaluation des risques sanitaires liés aux proliférations de *Legionella* dans l'eau des tours aéroréfrigérantes des centres nucléaires de production électrique d'EDF. Rapport du groupe de travail Afsset «*Legionella* CNPE». Saisine n° 2004/015, MAISONS-ALFORT.

ALARCÃO, Jorge de - Roman Portugal, vol. 2, fasc. 3 (Évora, Lagos & Faro), Warminster, 1988.

ALCARAZ. F. (1996) - Fitosociologia integrada, paisaje y biogeografia. ed. J. Loidi. *Avances en fitosociologia*: 59-94. Bilbau.

ALFA/ICN (2004) HABITAT 1240.

ALFA/ICN (2004) HABITAT 2110

ALFA/ICN (2004) HABITAT 2130

ALFA/ICN (2004) HABITAT 2250

ALFA/ICN (2004) HABITAT 2260

ALMEIDA, *et al*., 2000 – Sistemas Aquíferos de Portugal Continental, in www.inag.pt em Janeiro de 2006.

Argonne National Laboratory, User's Manual: Cooling-Tower-Plume Prediction Code (SACTI Model), EPRI CS-3403-CCM, April 1984.

BALDASANO, J. M., POWER, H. (1998). Air Pollution Emissions Inventory. WIT Press.

BARROS, 1999. Poluição atmosférica pr foto-oxidantes: o ozono troposférico na região de Lisboa. Tese de Doutoramento em Ciências Aplicadas ao Ambiente. Univeridade de Aveiro, Portugal.

BirdLife International (2004). *Birds in Europe*. *Population Estimates, Trends and Conservation Status*. BridLife Conservation Series 12. 374 pp.

BLONDEL, J., Ferry, C. & FROCHOT, B. (1970). La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda* **38**: 55-71.

BLONDEL, J., Ferry, C. & FROCHOT, B. (1981). Point counts with unlimited distance. *Studies in Avian biology* **6**: 414-420.

BRAUN-BALNQUET, J. (1964) Pflanzensociologie. Cramer

BREUIL, Henri & ZBYSZEWSKI, Georges. Contribution à l' Étude des Industries Paléolithiques du

Portugal et de Leurs Rapports Avec la Géologie du Quaternaire. Les principaux gisements des deux rives de l'ancien estuaire du Tage, Vol. 1, Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, Tomo XXIII, Lisboa, 1942.

BREUIL, Henri & ZBYSZEWSKI, Georges. Contribution à l' Étude des Industries Paléolithiques du Portugal et de Leurs Rapports Avec la Géologie du Quaternaire. Les principaux gisements des deux rives de l'ancien estuaire du Tage, Vol. 2, Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, Tomo XXVI, Lisboa, 1945.

BREUIL, Henri & ZBYSZEWSKI, Georges. Contribution à l' Étude des Industries Paléolithiques des Plages Quaternaires de l´ Alentejo Littoral, Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, Tomo XXVII, Lisboa, 1946.

BROWN, R. W., LAWRENCE, M. J. & Pope, J. (1992). Animals. Tracks, Trails and Signs. Hamlyn Publishing Group Limited. London. 320 pp.

BRUUN, B., DELIN, H. & SVENSSON, L. (1993). Aves de Portugal e Europa. FAPAS. CMP. Porto. 320 pp.

BUGALHÃO, Jacinta, ed. – Arqueologia na rede de transporte de gás: 10 anos de investigação, Trabalhos de Arqueologia, 39, 213p, Instituto Português de Arqueologia, Lisboa, 2004.

CABRAL, J. 1995 – Neotectónica em Portugal Continental. Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, nº 31, IGM, Lisboa.

CABRAL, M. J. (COORD.), 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.) (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal.* Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa. 660 pp.

CALIFORNIA ENERGY COMMISSION, Mountain View Power Plant Project Application For Certification 00-AFC-2 City Of Redlands, San Bernardino County, California, 2002.

Cancela d'Abreu, A., Pinto Correia, T. & Oliveira, R. (coord.) (2004). Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental (5 volumes + 1 caixa com cartografia + 1 CD-ROM com fotografias). DGOTDU.

CAPDEVILA, M.B. (1992). Clasificación de los paisages por su características espaciales, in Manual de Ciencia del Paisaje, Teoría, métodos y aplicaciones. Masson, Barcelona: 81-92.

CARDOSO, 1965 - "Os Solos de Portugal a Sul do Rio Tejo – Sua Classificação, Caracterização e Génese". Lisboa

Carhart, R.A. & A.J. Policastro (1991). A second-generation model for cooling tower plume rise and dispersion – I.Single sources. Atmospheric Environment 25A:1559-1576.

Carhart, R.A. & A.J. Policastro, W.E.Dunn (1992). An improved method for predicting seasonal and annual shadowing from cooling tower plumes. Atmospheric Environment 26A(15):2845-2852.

CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL, Folha 42C (Santiago do Cacém), escala 1: 50000, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 1986.

COMISSÃO EUROPEIA (2003). Manual of Technical Interpretation of the Habitats of the European Union http://europa.eu.int/comm/environment/nature/nature_conservation/eu_enlargement/2004/pdf/habitats_im_en.pdf (31/01/06)

CORN, P. S. & BURY, R. B. (1990). Sampling Methods for Terrestrial Amphibians and Reptiles, Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-256. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, USA. 34 pp.

Costa JC, Lousã M & Espírito-Santo MD (1996). A Vegetação do Parque Natural da Ria Formosa (Algarve,Portugal). Studia Bot. 15: 69-157.

COSTA, J. C., AGUIAR, C., CAPELO, J., LOUSÂ, M. & NETO, C. (1998) Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea* 0: 5-56

COSTA, J.C., CAPELO, J.H., LOUSÃ, M. & ESPÍRITO SANTO, M.D. (1998). Sintaxonomia da vegetação halocasmofítica das falésias marítimas portuguesas (*Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. 1947). *Itinera Geobotanica* 11: 227-247.+

COSTA, L., NUNES, M., GERALDES, P. & Costa, H. (2003). Zonas Importantes para as Aves em Portugal. SPEA – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa. 160 pp.

CRAMP, S. (1998). The Birds of the Western Palearctic. CD-ROM Version. Oxford University Press, Oxford, U.K.

CRESPO, E.G. & E. Oliveira (1989). Atlas da Distribuição dos Anfíbios e Répteis de Portugal Continental. Serviço Nacional de Parques e Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa. 98 pp.

CRESPO, E.G. & L. Sampaio (1994). As Serpentes de Portugal. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa. 40 pp.

DAVEAU, Suzanne *et al.* 1985 - "Mapas Climáticos de Portugal. Nevoeiro e Nebulosidade. Contrastes Térmicos". Memórias do Centro de Estudos Geográficos, nº. 7. CEG, Lisboa.

Declaração de Rectificação nº 10-AH/99, de 31 de Maio

Declaração de rectificação nº 19-D/98, de 31 de Outubro

Declaração de Rectificação nº 76/2006, de 6 de Novembro

Decreto Lei n.° 46/94, de 22 de Fevereiro

Decreto-Lei nº 274-A/93, de 4 de Agosto

Decreto-Lei 49/2005, de 24 de Fevereiro

Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de Junho

Decreto-Lei n.º 180/2006, de 6 de Setembro

Decreto-Lei n.º 203/2002, de 1 de Outubro

Decreto-Lei n.º 213/92, de 12 de Outubro,

Decreto-Lei n.º 316/90, de 13 de Outubro

Decreto-Lei n.º 79/95, de 20 de Abril

Decreto-Lei n° 468/71, de 5 de Novembro

Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de Abril

Decreto-Lei nº 152/94, de 26 de Maio

Decreto-Lei nº 16/2003, de 3 de Fevereiro

Decreto-Lei nº 182/2003, de 16 de Agosto

Decreto-Lei nº 222/98, de 17 de Julho

Decreto-Lei nº 226/97, de 27 de Agosto

Decreto-Lei nº 232/90, de 16 de Julho

Decreto-Lei nº 271/92, de 12 de Dezembro

Decreto-Lei nº 276/2003, de 4 de Novembro

Decreto-Lei nº 278/95, de 25 de Outubro

Decreto-Lei nº 34021 de 11 de Novembro de 1944

Decreto-Lei nº 34593, de 11 de Maio de 1945

Decreto-Lei nº 374/89, de 25 de Outubro

Decreto-Lei nº 39780, de 21 de Agosto de 1954

Decreto-Lei nº 48594, de 26 de Setembro de 1968

Decreto-Lei nº 53/74, de 15 de Fevereiro

Decreto-Lei nº 613/76, de 27 de Julho

Decreto-Lei nº 75/91, de 14 de Fevereiro

Decreto-Lei nº 8/2000, de 08 de Fevereiro

Decreto-Lei nº 89/87, de 26 de Fevereiro

Decreto-Lei nº151/95, de 24 de Junho

Decreto-Lei nº19/93, de 23 de Janeiro

Decreto-Lei nº196/89, de 14 de Junho

Decreto-Lei nº213/97, de 16 de Agosto,

Decreto-Lei nº221/2002, de 22 de Outubro

Decreto-Lei nº227/98, de 17 de Julho

Decreto-Lei nº321/83, de 5 de Julho

Decreto-Lei nº451/82, de 16 de Novembro

DIÁRIO DA REPÚBLICA PORTUGUESA – D.L. n.º 259/2002, de 23 de Novembro.

DIÁRIO DA REPÚBLICA PORTUGUESA – D.L. n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

DIÁRIO DA REPÚBLICA PORTUGUESA – Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

DIÁRIO DA REPÚBLICA PORTUGUESA, Declaração de Rectificação N.º 18/2007, de 16 de Março.

DIRECÇÃO GERAL DOS EDIFÍCIOS E MONUMENTOS NACIONAIS (Inventário do Património Arquitectónico), sítio na Internet www.monumentos.pt.

Directiva 2001/43/CE de 27 de Junho, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L221, 04-08-2001.

Directiva 2002/49/CE de 25 de Junho, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002.

Directiva 2003/10/CE de 6 de Fevereiro de 2003, Jornal Oficial da União Europeia, L 42/38, 15.2.2003.

Directiva 79/409/CEE, de 02 de Abril

Directiva n.º 2000/60/CE, de 23 de Outubro

Directiva nº 86/122/CEE, de 8 de Abril

Directiva nº 92/43/CE

DOWLING, A.P.; WILLIAMS e J. E. Fowcs. Sound and Sources of Sound. New York: Ellis Horwood Limited, 1983. ISBN 0-85312-527-9.

DRAOT-Alentejo, 2000. Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Sado – Anexos Temáticos 4 e 10-Recursos Hídricos Subterrâneos. DRAOT-Alentejo, Évora.

DRAOT-Alentejo, 2003. ERHSA – Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo. DRAOT-Alentejo, Évora.

EHRENDDORFER, F. (1994) – Geobotânica. *In* Strasbourg *et al.* Tratado de Botánic*a:* 871-978. Ediciones Omega. Barcelona.

ELIAS, G. L., REINO, L., TOMÉ, R. & GERALDES, P. (1999). Atlas das Aves Invernates do Baixo-Alentejo. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa.

ENTIDADE REGULADORA DO SECTOR ELÉCTRICO. Estudo sobre Sector Eléctrico e Ambiente, Relatório Síntese, Centro de Economia Ecológica e Gestão do Ambiente, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, FCT, UNL, Lisboa, 2003.

ENTIDADE REGULADORA DO SECTOR ELÉCTRICO. Estudo sobre Sector Eléctrico e Ambiente, 3º Relatório, Política de Ambiente e o Sector Eléctrico, Centro de Economia Ecológica e Gestão do Ambiente, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, FCT, UNL, Lisboa, 2003.

EPA, List of Lists Consolidated List of Chemicals Subject to the Emergency Planning and Community Right-To-Know Act (EPCRA) and Section 112(r) of the Clean Air Act, EPA, 2005.

EPA, Recommendations for analysing accidents under the national policy act, U.S. Department of Energy Environment, Safety and Health Office of NEPA Policy and Compliance, USDE, 2004.

EPA, Recommendations for the Preparation of Environmental Assessments and Environmental Impact Statements Second Edition, EPA, 2004.

ESCRIVA, L.J.B. (1987). Los Guias Incafo de los Anfibios y Reptiles de la Peninsula Iberica, Islas

Baleares y Canarias. Incafo, Madrid. 694 pp.

ESPÍRITO-SANTO, M. D., CAPELO, J., COSTA, J. C., LOUSÃ, M., MONTEIRO, A. M., MOREIRA, I., NETO, C., SOUSA, E., VASCONCELOS, T., CRISTOVÃO, P., ESPÍRITO-SANTO, A., FERREIRA, P. & PAES, A.P. (1998). Distribuição Geográfica e Estatuto de Ameaça das Espécies da Flora a Proteger em Portugal Continental. (Relatório Final). Dep. de Prot. de Plantas e Fit. I.S.A. 80 pp.

FERRAND DE ALMEIDA, N., FERRAND DE ALMEIDA, P., Gonçalves, H., Sequeira, F., Teixeira, J. & FERRAND DE ALMEIDA, F. (2001). Anfíbios e Répteis de Portugal. FAPAS. CMP. Porto. 252 pp.

FERREIRA, Carlos Jorge, SILVA, Carlos Tavares da, LOURENÇO, Fernando & SOUSA, Paula - Património Arqueológico do Distrito de Setúbal. Subsídios para uma Carta Arqueológica, Associação de Municípios do Distrito de Setúbal, Setúbal, 1993.

GESAMP (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution. 1990. The state of the marine environment. Blackwell Scientific Publications. 146p.

Godinho, M.R.B., Teixeira, J., Rebelo, R., Segurado, P., Loureiro, A., Álvares, F., Gomes, N., Cardoso, P., Camilo-Alves, C. & Brito, J.C. (1999). Atlas of the continental Portuguese herpetofauna: an assemblage of published and new data. Rev. Esp. Herp., 13: 61-82

HAGEMEIJER, E. J. M. & BLAIR, M. J. (1997). The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T & AD Poyser. London.

HIRSCHBERG S., BURGHERR P. & HUNT A., Accident risks in the energy sector: comparison of damage indicators and external costs. In Spitzer C., Schmocker U. & Dang V. (Eds.), Proceedings of the 7th International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management (PSAM7 - ESREL'04), Berlin, Germany, 14-18 June 2004, Vol. IV, 2314-2319, Springer Verlag, London (UK), 2004.

Homepage da DGGE - Direcção Geral de Geologia e Energia do Ministério das Actividades Económicas e do Trabalho. Disponível em http://www.dge.pt/arquivo/comb_conc2000_2003.zip,

Homepage da EPER – The European Pollutant Emission Register. http://www.eper.cec.eu.int/
Homepage da UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change, National Inventory Submissions – Portugal. Disponível em http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/2761txt.php

Homepage do IA – Instituto do Ambiente. Base de dados On-Line sobre qualidade do ar, [Em linha]. Disponível em http://www.qualar.org/, [Consultada em 19/02/2007].

Homepage do INE – Instituto Nacional de Estatística, 2001. Disponível em http://www.ine.pt ,

http://www.adb.org/

http://www.cholarisk.com

http://www.edp.pt/

http://www.eh.doe.gov

http://www.epa.gov/

http://www.epa.gov/

http://www.galpenergia.com/

http://www.icn.pt/psrn2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/1240.pdf (31/01/06)
http://www.icn.pt/psrn2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/2260.pdf (31/01/06)
http://www.icn.pt/psrn2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/2250.pdf (31/01/06)
http://www.icn.pt/psrn2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/2130.pdf (31/01/06)
http://www.icn.pt/psrn2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/2110.pdf (31/01/06)

http://www.mun-sines.pt/

http://www.tomascabreira.net/~dct/ve2006sines.htm

http://www.westgov.org/

ICN – Instituto de Conservação da Natureza. SIPNAT – Sistema de Informação do Património Natural. http://www.icn.pt/sipnat/sipnat1.html

IDRHa–Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica, 2005. Carta dos Solos e de Capacidade de Uso dos Solos de Portugal, na escala 1/25 000, folha 526. IDRHa, Lisboa.

IM-Instituto de Meteorologia 1997. Carta de Isossistas de Intensidades Máximas. IM, Lisboa.

INE-Instituto Nacional de Estatística 1993 - XIII Recenseamento Geral da População. Censos 91, INE, Lisboa.

INE-Instituto Nacional de Estatística 2001 - XIV Recenseamento Geral da População. Censos 2001, INE, Lisboa.

INE-Instituto Nacional de Estatística. Anuário Estatístico da Região Alentejo 2004. INE, 2006, Lisboa.

INE-Instituto Nacional de Estatística. Estatísticas das Empresas, 1998 a 2003. INE, 2004, Lisboa.

INETI, 2003 – PNAPRI, Guia Técnico do Sector da Produção, Transporte e Distribuição de Energia.

INMG - Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica – Anuário Climatológico de Portugal. INMG, Lisboa.

INSTITUTO DO AMBIENTE. Directrizes para a Avaliação de Ruído de Actividades Permanentes (Fontes Fixas). Abril 2003.

INSTITUTO DO AMBIENTE. Directrizes para a Elaboração de Mapas de Ruído". 2007.

INSTITUTO DO AMBIENTE. Notas para a Avaliação de Ruído em AIA e em Licenciamento. Setembro

de 2001.

INSTITUTO DO AMBIENTE. Recomendações para a Selecção de Métodos de Cálculo a Utilizar na Previsão de Níveis Sonoros. Setembro de 2001.

INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO. Manual de Leitura de Cartas. 4.ª ed., Lisboa

INSTITUTO PORTUGUÊS DE ARQUEOLOGIA (inventário de sítios arqueológicos), sítio Internet www.ipa.min-cultura.pt.

INSTITUTO PORTUGUÊS DO PATRIMÓNIO ARQUITECTÓNICO (lista dos imóveis classificados e em vias de classificação), sítio na Internet www.ippar.pt.

INVERNO *et al*., 1993. Notícia Explicativa da folha 42 – C (Santiago do Cacém) da Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50 000. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

INVERNO, C., MANUPPELLA, G., ZBYSZEWSKI, G., PAIS, J., RIBEIRO, M. L. ET AL. (1993) – Notícia Explicativa da Folha 42C (Santiago do Cacém) da Carta Geológica de Portugal, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de Agosto de 2003.

LE PROVOST C., F. LYARD, J.M. MOLINES, M.L. GENCO AND F. RABILLOUD, A hydrodynamic ocean tide model improved by assimilating a satellite altimeter-derived data set, J. Geophys. Res., Vol. 103, C3, 5513-5529, 1998.

Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro

Lei nº 2037, de 19 de Agosto de 1949

Lei nº 2110, de 10 de Agosto de 1961

Lei nº 9/70, de 19 de Junho

Lei nº 98/99, de 26 de Julho

MACDONALD, D. & BARRET, P. (2001). Mamíferos de Portugal e Europa. FAPAS. CMP. Porto. 320 pp.

MADUREIRA, M. L. & RAMALHINHO, M. G. (1981). Notas sobre a Distribuição, Diagnose e Ecologia dos Insectívora e Rodentia Portugueses. Arquivos do Museu Bocage. Publicação do Museu e Laboratório Zoológico e Antropológico. F. C. L. Série A, Vol. 1 n.º 10. 260 pp.

MAEKAWA, Z.; LORD, P. Environmental and Architectural Acoustics. Londres: E&FN SPON, [s.d.]. ISBN 0-419-15980-0.

MATHIAS, M. L. (Coord.). (1999). Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira. ICN. Lisboa.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO, Gabinete de Estratégias e Estudos, Síntese Estatística Mensal – Energia, Dezembro 2005, Lisboa.

MITCHELL-JONES, A. J., AMORI, G., BOGDANOWICZ, W., KRYSTUFEK, B., REIJNDERS, P. J. H., SPITZENBERG, F., STUBBE, M., THISSEN, J. B. M., VOHRALÍK, V. & ZIMA, J. (1999). The Atlas of European Mammals. Poyser Natural History. Academic Press. London. 484 pp.

MORFEY, CHRISTOPHER L. (2001) – Dictionary of Acoustics, Academic Press. ISBN 0-12-506940-5.

NORTHWEST POWER PLANNING COUNCIl, Natural Gas Combined-cycle Gas Turbine Power Plants - New Resource Characterization for the Fifth Power Plants, Northwest, 2002.

NP 1730-1 – Descrição do Ruído Ambiente: Grandezas Fundamentais e Procedimentos. 1996.

NP 1730-2 – Descrição do Ruído Ambiente: Recolha de Dados Relevantes para o Uso do Solo. 1996.

NP 1730-3 – Descrição do Ruído Ambiente: Aplicação aos Limites do Ruído. 1996;

NP 4361-2 – Acústica: Atenuação do Som na Sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo. 2001.

ONOFRE, N. (1990). Impactes do eucaliptal sobre a fauna. *In* Alves, A. A. M. & Pereira, J. M. S. (Eds.). Impactes ambientais e sócio económicos do eucaliptal em Portugal. Departamento de Engenharia Florestal, U.T.L. – I.S.A. Lisboa, Portugal: 47-60.

PIERCE, Allan D. Acoustics, An Introduction to It's Physical Principles and Applications. 3ª ed. [s.l.]: Acoustical Society of America, 1994. ISBN 0-88318-612-8.

Pina, J.P. (1989). Breeding bird assemblages in eucalyptus plantations in Portugal. Annales Zoologici Fennici, 26: 287-290.

Pina, J.P., Rufino, R., Araújo, A. & Neves, R. (1990). Breeding and wintering passerine densities in Portugal. in Stastny, K. e Bejcek, V. (Eds.). Bird Census and Atlas Studies. Proc. Xith Int. Conf. on Bird Census and Atlas Work. Pp. 273-276. Prague.

PLA, M.T.B. & VILÀS, J.R. (1992). Clasificación por dominancia de elementos, in Manual de Ciencia del Paisaje, Teoría, métodos y aplicaciones. Masson, Barcelona: 69-80.

PLA, M.T.B. (1992). Clasificación de los paisages según la escala temporal, in Manual de Ciencia del Paisaje, Teoría, métodos y aplicaciones. Masson, Barcelona: 105-122.

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SADO, 1ª Fase (Análise e Diagnóstico da Situação Actual), Anexo Temático 8 (Usos e Ocupações do Domínio Hídrico), Parte 3 (Análise dos Valores Patrimoniais), Ministério do Ambiente, Lisboa, 1999.

PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE SINES, 1984.

PLANO ESTRATÉGICO DA REGIÃO DE LISBOA OESTE E VALE DO TEJO, 2000-2010, O Horizonte da Excelência, CCRLVT, Lisboa, 1999.

PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO E SOCIAL, 2000-2006 (PNDES).

PLANO REGIONAL DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO DA ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA (PROTAML)

PLANO RODOVIÁRIO NACIONAL – PRN2000 – DL nº222/98 de 17 de Julho (PRN)

PLEZEGUELOS, J. M. (Ed.) (1997). Distribución y Biogeografia de los Anfibios y Reptiles en España y Portugal. Universidad de Granada, Granada. 529 pp.

Policastro, A.J., R.A. Carhart, & M. Wastag (1981). Studies on Mathematical Models for Characterizing Plume and Drift Behavior From Cooling Towers. Vol. 4: Mathematical Model for Multiple-Source (Multiple-Tower). Cooling Tower Plume Dispersion. Electric Power Research Institute Report CS-1683, Vol. 4, Palo Alto CA, January, 1981.

Policastro, A.J., R.A. Carhart, S.E. Ziemer, & K. Haake (1980). Evaluation of mathematical models for characterising plume behaviour from cooling towers. Vol. 1, Dispersion from Single and Multiple Source Natural Draft Cooling Towers. Division of Environmental Impact Studies. Argonne National Laboratory, US NRC Report, NUREG/CR-1581, 494 pages.

Policastro, A.J., W.E. Dunn, & R.A.Carhart (1994). A model for seasonal and annual cooling tower impacts., Atmospheric Environment 28(3):379-395.

Portaria n.º 103/2006, de 6 de Fevereiro

Portaria n.º 815/2006, de 16 de Agosto

Programa Operacional de Acessibilidades e Transportes 2000-2006 (POAT)

Programa Operacional Regional do Alentejo 2000-2006 (PORA)

Promoção e Gestão de Áreas Industriais e Serviços, SA. **Plano de Pormenor da Zona a Norte da Central Termoeléctrica a Carvão**. Inéd.

RAAFAT, H. (1996), 'Machinery Safety: the risk-based approach'. Technical Communications Ltd., 1996.

RABAÇA, J. E. (1995). Métodos de Censo de Aves: Aspectos Gerais, Pressupostos e Princípios de Aplicação. SPEA. Lisboa, Portugal. 52 pp.

Resolução do Conselho de Ministros n.° 623/90, de 4 de Agosto

Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/98, de 30 de Dezembro

RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1996. Geobotánica y Climatologia. Discurso de investidura "honnoris causa".Univerdidad de Granada. Granada. 98pp.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, JAVIER LOIDI, MÁRIO LOUSÃ & A. PENAS (2001) Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobotanica* 14: 5-341.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., M. LOUSÃ, T. E. DÍAZ GONZÁLEZ, F. FERNANDEZ-GONZÁLEZ. & J.C. COSTA (1990) - La vegetación del sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve) *Itinera Geobot.* **3:** 5-126.

ROSÃO, Vitor C. T. Programas de Monitorização na Componente Acústica do Ambiente. LNEC, 2002.

RSAEEP, 1983. Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes. Imprensa Nacional-Casa da Moeda, Lisboa.

RUFINO, R. (coord.) (1989). Atlas das Aves que Nidificam em Portugal Continental. SNPRCN. Lisboa.

SABROSA, Armando, Fernando ROBLES HENRIQUES & João CANINAS (2006) – Relatório de Caracterização do Descritor Património do Estudo de Impacte Ambiental da Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines, elaborado por EMERITA Lda para PROFICO AMBIENTE Lda.

SANTOS, Manuel Farinha dos, SOARES, Joaquina & SILVA, Carlos Tavares da – Necrópole da Provença (Sines): campanha de escavações de 1972, Arqueologia e História, 5 (série 9), Associação dos Arqueólogos Portugueses, Lisboa.

SCHLITZER, R., Ocean Data View, http://www.awi-bremerhaven.de/GEO/ODV, 2005.

Sevensson, L., Grant, P.J., Mullarney, K & Zetterström, D. (2003). Guia de Aves. O guia de campo mais completo de Portugal e Europa. Assírio & Alvim. 400pp.

SGP-Serviços Geológicos de Portugal, 1988. Carta Neotectónica de Portugal Continental. Escala:

1:1 000 000. SGP, Lisboa.

SGP-Serviços Geológicos de Portugal, 1993. Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50 000, folha 42-C (Santiago do Cacém). Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

SILVA, Carlos Tavares da & SOARES, Joaquina – Intervenção arqueológica no sítio neolítico do Brejo Redondo (Sines), MUSA – Museus, Arqueologia & Outros Patrimónios, 1, Forum Intermuseus do Distrito de Setúbal, p. 83-110, Setúbal.

SILVA, Carlos Tavares da & SOARES, Joaquina - Pré-História da Área de Sines, Gabinete da Área de Sines, Lisboa, 1981.

SIPNAT - Sistema de Informação do Património Natural. http://www.icn.pt/sipnat/sipnat1.html

SURETTE, R.G; Method of Improving Efficiency Of Combined Cycle Power Plants, California, California Energy Commission, 2005.

TUCKER, G. M. & HEATH, M. F. (1994). Birds in Europe: Their Conservation Status. (BirdLife Conservation Series no. 3). BirdLife International. Cambridge, U.K. 580 pp.

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME; World Health Organization; International Atomic Energy Agency; United Nations Industrial Development Organization, Procedural guide for Integrated Health and Environmental Risk Assessment and Safety Management in Large Industrial Areas, New York, 1996.

US Nuclear Regulatory Commission. NUREG-1555. Environmental Standard Review Plan. 1999.

VALADAS, Bertília; GUEDES, Margarida; COELHO, J. L. Bento. Ruído Ambiente em Portugal. Lisboa: Direcção Geral do Ambiente, 1996. ISBN 972-9392-82-X.

VILÀS, J.R. (1992). Estudios de paisagismo, in Manual de Ciencia del Paisaje, Teoría, métodos y aplicaciones. Masson, Barcelona: 205-218.

VV AA – I Encontro de Arqueologia da Costa Sudoeste. Homenagem a Georges Zbyszewski, Setúbal Arqueológica, 11-12, edição do Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal e do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, Setúbal, 1998.

WG-AEN, 2003. European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise – Good Pratice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. 2003.

Wood E. M. 1987. Subtidal Ecology. Edward Arnold Publishers, London